

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-079888

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl. H04N 5/243
 G03B 17/18
 H04N 5/202
 H04N 5/225

(21)Application number : 08-233491

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1996

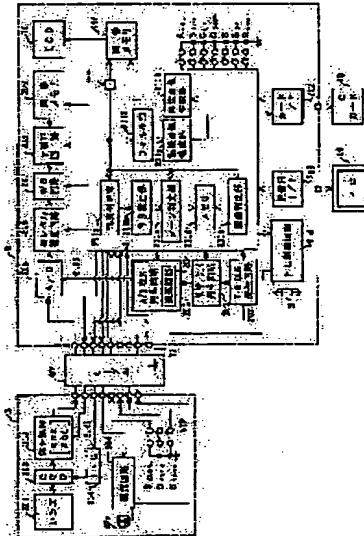
(72)Inventor : TANAKA TOSHIYUKI

(54) DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the image quality of reproduced images of respective display devices superior, even when a picked-up image is displayed at a display device having different γ -characteristics.

SOLUTION: The digital camera is equipped with an LCD display part 10 for monitoring a subject image, an image signal inputted by a CCD 303 before shutter releasing is corrected by a γ -correcting circuit to 1st γ -characteristics ($\gamma=0.45$), and the corrected image signal is monitored at the LCD display part 10. An image signal, inputted by the CCD 303 when the shutter is released, is corrected by the γ -corrected circuit to a 2nd γ -characteristics ($\gamma=0.55$), and the corrected image signal is recorded on an IC card 18. Thus, the γ -characteristics are changed according to the object of reproduction to the LCD display part 10 for a picked-up image or a display device other than the LCD display part 10 to enable reproducing images with image quality suitable for the respective display devices.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-79888

(43)公開日 平成10年(1998)3月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N	5/243		H 04 N 5/243	
G 03 B	17/18		G 03 B 17/18	Z
H 04 N	5/202		H 04 N 5/202	
	5/225		5/225	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L (全 29 頁)

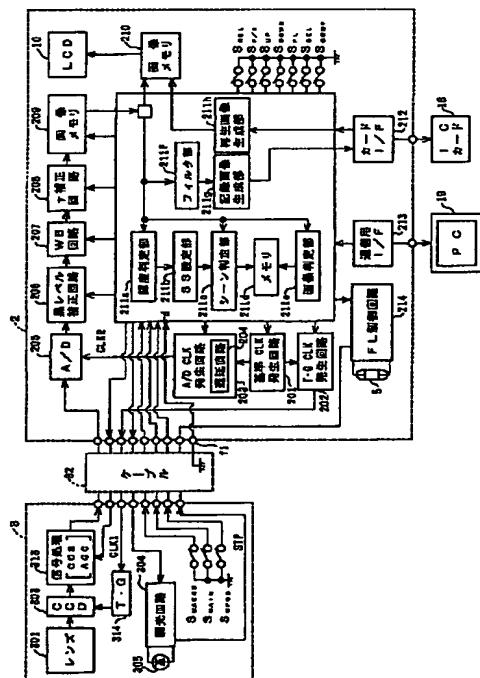
(21)出願番号	特願平8-233491	(71)出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22)出願日	平成8年(1996)9月3日	(72)発明者	田中 俊幸 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小谷 悅司 (外3名)

(54)【発明の名称】 デジタルカメラ

(57)【要約】

【課題】 撮像画像が γ 特性の異なる表示装置に表示される場合にも各表示装置の再生画像の画質を好適にする。

【解決手段】 デジタルカメラは被写体像をモニタするLCD表示部10を備え、レリーズ前にCCD303で取り込まれた画像信号は γ 補正回路により第1の γ 特性($\gamma=0.45$)で補正され、補正後の画像信号がLCD表示部10にモニタ表示される。レリーズ時にCCD303で取り込まれた画像信号は γ 補正回路により第2の γ 特性($\gamma=0.55$)で補正され、補正後の画像信号がICカード18に記録される。撮像画像のLCD表示部10又はLCD表示部10以外の表示装置への再生対象に応じて γ 特性を変更し、各表示装置に好適な画質の画像を再生できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号の γ 特性を第1の特性で補正する第1の γ 補正手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号の γ 特性を第2の特性で補正する第2の γ 補正手段と、上記第1の γ 補正手段で補正された画像信号に基づいて撮像画像をモニタ表示する表示手段と、上記第2の γ 補正手段で補正された画像信号を記録する記録手段とを備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項2】 請求項1記載のデジタルカメラにおいて、上記記録手段に記録された画像信号を読み出し、上記表示手段に再生表示する再生手段と、上記記録手段から読み出された画像信号の γ 特性を、上記第1の特性で補正された γ 特性となるように、第3の特性で補正する第3の γ 補正手段とを備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込み、この画像信号に所定の画像処理を施した後、表示手段にモニタ表示するとともに、記録媒体に記録するデジタルカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、カメラ本体の背面に、記録画像の再生表示を行なうとともに、電子ビューファインダーとしての機能を行なうLCD (Liquid Crystal Display) からなる表示部が設けられたデジタルカメラが知られている。このデジタルカメラでは、レリーズ待機状態でLCD表示部が電子ビューファインダーとして機能し、所定の周期で取り込まれた画像が γ 補正等の所定の画像処理を経た後、LCD表示部にモニタ表示（動画表示）され、レリーズに際し、被写体を視認することができるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、NTSC方式の規格では、テレビ放送受信用の表示装置（以下、テレビモニタといふ。）の γ 係数が2.2と定められているので、テレビモニタに再生することを目的としたビデオカメラ等の撮像装置での γ 補正における γ 係数は0.45 (=1/2.2) と規定されている。

【0004】一方、パーソナルコンピュータに使用される表示装置（以下、パソコンモニタといふ。）の γ 係数は、一般に、1.8に設定されているので、パソコンモニタに再生することを目的とした画像は、通常、0.55 (=1/1.8) の γ 係数で γ 補正が行なわれている。

【0005】上記のようにテレビモニタの γ 係数とパソコンモニタの γ 係数とが異なるので、テレビモニタ用の

画像をパソコンモニタに再生すると、再生画像の画質が軟調となり、彩度が十分に表現されず、逆にパソコンモニタ用の画像をテレビモニタに再生すると、再生画像の画質が堅調となり、微細部分の再現が不十分となる。

【0006】デジタルカメラに設けられるLCD表示部はテレビモニタと同等の γ 係数を有しているので、撮影画像のLCD表示部での視認を考慮して撮像画像を $\gamma=2.2$ で γ 補正するようにすると、記録媒体に記録された画像は、通常、パーソナルコンピュータを介してパソコンモニタに再生されることが多いので、記録画像のパソコンモニタへの再生画像の画質が不自然となる。逆に記録画像の再生画質を考慮して撮像画像を $\gamma=1.8$ で γ 補正するようにすると、被写体のLCD表示部へのモニタ表示の画質が不自然となり、LCD表示部の電子ビューファインダ機能が損なわれることになる。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮像画像の目的に応じて γ 補正の特性を変更し、撮像画像を好適な画質で再生することのできるデジタルカメラを提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号の γ 特性を第1の特性で補正する第1の γ 補正手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号の γ 特性を第2の特性で補正する第2の γ 補正手段と、上記第1の γ 補正手段で補正された画像信号に基づいて撮像画像をモニタ表示する表示手段と、上記第2の γ 補正手段で補正された画像信号を記録する記録手段とを備えたものである（請求項1）。

【0009】上記構成によれば、撮像手段で取り込まれた画像信号のうち、その γ 特性が第1の γ 特性に従って補正されたものは、表示手段にモニタ表示され、その γ 特性が第2の γ 特性に従って補正されたものは、記録手段に記録される。例えば $\gamma=0.45$ の特性で補正された撮像画像は、表示手段にモニタ表示され、 $\gamma=0.55$ の特性で補正された撮像画像は、記録手段に記録される。

【0010】また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、上記記録手段に記録された画像信号を読み出し、上記表示手段に再生表示する再生手段と、上記記録手段から読み出された画像信号の γ 特性を、上記第1の特性で補正された γ 特性となるように、第3の特性で補正する第3の γ 補正手段とを備えたものである（請求項2）。

【0011】上記構成によれば、記録手段に記録された撮像画像を表示手段に再生表示する場合は、記録手段から読み出された画像信号の γ 特性が、上記第1の特性で補正された γ 特性となるように、第3の特性で補正されて表示手段にモニタ表示される。例えば記録手段から読み出された画像信号は、 $\gamma=0.82$ (=0.45/0.55)

55) の γ 特性で補正されて $\gamma=0.55$ の γ 特性から $\gamma=0.45$ の γ 特性に補正された後、表示手段にモニタ表示される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係るデジタルカメラについて、図を用いて説明する。図1は、本発明に係るデジタルカメラの正面図、図2は、同デジタルカメラの背面図である。また、図3～図5は、それぞれ同デジタルカメラの上面図、右側面図、底面図である。

【0013】デジタルカメラ1は、箱型のカメラ本体部2と直方体状の撮像部3とから構成されている。撮像部3は、正面から見てカメラ本体部2の右側面に着脱可能、かつ、この右側面と平行な面内に回動可能に着脱されている。また、撮像部3は、後述するように、専用の接続ケーブルを介してカメラ本体部2に接続することができるようになっている。

【0014】撮像部3は、レンズ窓が設けられた端面(図1で上側の端面)を前端とすると、図4の仮想線で示すように、前端がカメラ本体部2の上面と平行となる位置(撮像方向が図4のA方向となる位置。以下、この位置を回転基準位置といふ。)を基準として略±(90+ α)°の範囲で回動することができるようになっている。撮像部3がカメラ本体部2に直接、接続された状態では、撮像部3の回転動作によりデジタルカメラ1のメイン電源のON/OFFが行なわれ、撮像部3が回転基準位置にセットされると(図1～図5の状態)、メイン電源がOFFになるようになっている。これは、デジタルカメラ1が最もコンパクトになる構成で、通常、この状態でデジタルカメラ1の保管が行なわれるから、自動的にメイン電源をOFFにすることによりメイン電源のスイッチ操作の容易化を図るようになしたものである。

【0015】撮像部3は、マクロズームからなる撮影レンズ及びCCD(Charge Coupled Device)等の光電変換素子からなる撮像装置を有し、被写体の光学像を電気信号からなる画像(CCDの各画素で光電変換された電荷信号により構成される画像)に変換して取り込むものである。一方、カメラ本体部2は、LCD(Liquid Crystal Display)からなる表示部10、ICカード18の着装部17(図8参照)及びパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13を有し、主として上記撮像部3で取り込まれた画像信号に所定の信号処理を施した後、LCD表示部10への表示、ICカード18への記録、パーソナルコンピュータへの転送等の処理を行なうものである。

【0016】撮像部3は、カメラ本体部2の高さ方向の長さ寸法と略同一の長さ寸法を有し、かつ、カメラ本体部2の幅寸法と略同一の寸法を有する縦長直方体状の撮像部本体3Aを備え、この撮像部本体3Aの一方側面には撮像部3をカメラ本体部2に着脱するための着脱部3Bが突設されている。撮像部3は、撮像部本体3Aを一

方向に長い直方体状とし、保管時にはカメラ本体部2の側面に沿わせてセットできるようにしているので、デジタルカメラ1の幅寸法を大きくすることなく光軸方向に長いズームレンズの採用が可能になっている。なお、着脱部3Bによる撮像部3のカメラ本体部2への着脱機構については後述する。

【0017】撮像部本体3Aの内部には、図6に示すように、マクロズームレンズ301が配設され、このマクロズームレンズ301の後方位置の適所にCCDカラーエリアセンサ303を備えた撮像回路302が設けられている。また、撮像部3内の適所にフラッシュ光の被写体からの反射光を受光する調光センサ305を備えた調光回路304が設けられている。調光センサ305は、着脱部3Bの前端面の適所に配置されている。

【0018】一方、撮像部本体3Aの外部には、図2に示すように、カメラ本体部2の背面と平行な側面(撮像部3を回転基準位置から+90°回転させたとき、上側となる側面)に上記マクロズームレンズ301のズーム比の変更及びズームとマクロとの切換を行なうためのズームレバー306が設けられ、このズームレバー306より右斜め前方位置に、撮像部3のカメラ本体部2からの離脱を可能にするロック解除レバー307が設けられている。

【0019】ズームレバー306は、横方向(撮像部3の光軸に対して垂直方向)にスライド可能なレバーで、このズームレバー306をズーム位置PZで横方向に左右にスライドさせてマクロズームレンズ301のズーム比が変更される。また、ズームレバー306を上記ズーム位置PZを越えて右方向にスライドさせ、マクロ位置PMに設定すると、マクロズームレンズ301がマクロレンズに切り換えられる。マクロ位置PMでは、被写体におよそ50cmまで近接して撮影することができる。

【0020】カメラ本体部2の前面には、図1に示すように、左端部の適所にグリップ部4が設けられ、右端部の上部適所に内蔵フラッシュ5が設けられている。また、カメラ本体部2の上面には、図3に示すように、略中央に記録画像を再生する際のコマ送り用のスイッチ6、7が設けられている。スイッチ6は、記録画像をコマ番号が増大する方向(撮影順の方向)にコマ送りするためのスイッチ(以下、UPスイッチといふ)であり、スイッチ7は、記録画像をコマ番号が減少する方向にコマ送りするためのスイッチ(以下、DOWNスイッチといふ)である。また、背面側からみてDOWNスイッチ7の左側にICカード18に記録された画像を消去するための消去スイッチ8が設けられ、UPスイッチ6の右上にシャッタボタン9が設けられている。

【0021】カメラ本体部2の背面には、図2に示すように、左端部の略中央に撮影画像のモニタ表示(ビューファインダーに相当)及び記録画像の再生表示等を行なうためのLCD表示部10が設けられている。また、L

CD表示部10の上方位置にフラッシュ発光に関するFLモード設定スイッチ11が設けられ、LCD表示部10の下方位置に、ICカード18に記録される画像データの圧縮率Kを切換設定するための圧縮率設定スイッチ12とパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13とが設けられている。FLモード設定スイッチ11は、プッシュスイッチからなり、圧縮率設定スイッチ12は、2接点のスライドスイッチからなる。

【0022】デジタルカメラ1には、フラッシュ発光に関するモードとして被写体輝度に応じて自動的に内蔵フラッシュ5を発光させる「自動発光モード」、被写体輝度に關係なく内蔵フラッシュ5を強制的に発光させる「強制発光モード」及び内蔵フラッシュ5の発光を禁止する「発光禁止モード」が設けられ、上記FLモード設定スイッチ11を押す毎に「自動発光」、「強制発光」及び「発光禁止」の各モードがサイクリックに切り換わり、いずれかのモードが選択設定されるようになっている。また、デジタルカメラ1は、1/8と1/20の2種類の圧縮率Kが選択設定可能になされ、例えば圧縮率設定スイッチ12を右にスライドすると、圧縮率K=1/8が設定され、左にスライドすると、圧縮率K=1/20が設定される。なお、本実施の形態では、2種類の圧縮率Kが選択設定できるようになっているが、3種類以上の圧縮率Kを選択設定できるようにしてもよい。

【0023】更に、カメラ本体部2の背面の右端上部には、「撮影モード」と「再生モード」とを切換設定する撮影／再生モード設定スイッチ14が設けられている。撮影モードは、写真撮影を行なうモードであり、再生モードは、ICカード18に記録された撮影画像をLCD表示部10に再生表示するモードである。撮影／再生モード設定スイッチ14も2接点のスライドスイッチからなり、例えば右にスライドすると、再生モードが設定され、左にスライドすると、撮影モードが設定される。

【0024】カメラ本体部2の底面には、図8に示すように、電源電池Eの電池装填室16とICカード18のカード装填室17とが設けられ、両装填室16、17の装填口は、図7に示すように、クラムシェルタイプの蓋15により閉塞されるようになっている。本実施の形態におけるデジタルカメラ1は、4本の単三形乾電池E1～E4を直列接続してなる電源電池Eを駆動源としており、カメラ本体部2の下部には、各電池E1～E4が装填される4個の円筒状の装填室を一列に配列してなる電池装填室16が下面中央よりやや右側にずれた位置に横方向に配設されている。また、電池装填室16より前面側に電池装填室16と平行に帯状の装填口を有するカード装填室17が配設されている。

【0025】蓋15の裏面（装填室16、17を臨む面）の上記電池装填室16に対向する位置には、電池E1、E2を接続する導電性の接続片15aと電池E3、E4を接続する導電性の接続片15bとが設けられ、蓋

15を閉塞すると、接続片15a、15bと電池E1～E4とが接触して電源電池Eが構成されるようになっている。

【0026】本実施の形態に係るデジタルカメラ1では、上記のように、電池装填室16の蓋とカード装填室17の蓋とを共通化しているので、両装填室の配置がコンパクトになるとともに、装着脱時のICカード18の保護が確実に行なえるようになっている。すなわち、ICカード18の装着時ににおいては、ICカード装着後に蓋15を閉塞することにより電源電池Eが内部回路に接続され、ICカード18の脱着時ににおいては、ICカード脱着前に蓋15を開放することにより電源電池Eの内部回路との接続が解除されるので、確実に、電源OFFの状態でICカード18の装着脱を行なうことができる。

【0027】次に、撮像部3のカメラ本体部2への装着機構について説明する。正面から見てカメラ本体部2の右側面には、図9に示すように、撮像部3が着脱可能に装着される接続板23が、右側面と平行な平面内に回動自在に設けられている。この接続板23の回動によりカメラ本体部2に取り付けられた撮像部3が回転基準位置を基準として略±(90±α)°の範囲で回動する。

【0028】装着部3Bの装着面308には、図10に示すように、周縁適所に4個の係合爪310a～310dが突設された長方形形状の孔309が設けられ、この孔309に上記接続板23を嵌入して撮像部3がカメラ本体部2に装着されるようになっている。

【0029】また、図11に示すように、ロック解除レバー307の裏面には装着面308に装着された接続板23をロックするキーパー311が突設されている。ロック解除レバー307は、キーパー311を装着部3Bの側壁を貫通し、孔309側に臨ましめて装着部3Bに取り付けられている。また、ロック解除レバー307は、キーパー311が孔309の開口面に接離する方向に移動可能に取り付けられている。ロック解除レバー307を操作することにより、キーパー311は、孔309の開口面側に設けられたロック位置と開口面より奥側に設けられたロック解除位置とに移動可能になっている。ロック解除レバー307は、スプリング312によりロック位置に付勢されており、このスプリング312の付勢力に抗してロック解除位置に移動させると、接続板23を介してカメラ本体部2に装着された撮像部3を離脱することができるようになっている。

【0030】上記接続板23の装着面には複数の接続端子234が設けられる一方、上記装着部3Bの孔309内に上記接続板23の装着面の接続端子234に対向して複数の接続端子（図略）が設けられており、接続板23を介して撮像部3をカメラ本体部2に取り付けると、撮像部3とカメラ本体部2とが上記接続端子234を介して電気的に接続されるようになっている。

【0031】接続板23には、両長辺の適所に長方形状の凹部231a, 231bが穿設され、接続端子234が設けられていない面（以下、この面を裏面という。）の一方の両隅部と上記凹部231a, 231bに連続する位置に、それぞれ溝を形成して装着部3Bの係合爪310a～310dがそれぞれ係合する係合部232a, 232b, 232c, 232dが設けられている。また、接続端子234が設けられた面（以下、この面を表面という。）には、凹部231aが穿設された長辺の適所に溝を形成して装着部3Bのキ一部材311が嵌入係合される係合部233が設けられている。

【0032】撮像部3の装着部3Bは、以下の手順でカメラ本体部2の接続板23に取り付けられる。すなわち、まず、孔309の係合爪310c, 310dがそれぞれ接続板23の凹部231a, 231bに対向するように、装着部3Bの装着面308を接続板23と平行に配置した後、装着部3Bを接続板23に押し当てる。このとき、係合爪310c, 310dがそれぞれ接続板23の凹部231a, 231bに嵌入する一方、キ一部材311が接続板23の表面に押されてスプリング312の付勢力に抗してロック解除位置に移動し、装着部3Bは、接続板23の裏面が装着部3Bの装着面308と同一になるまで押し当てる。この後、装着部3Bを後端側（図10のB方向）に移動させると、装着部3Bの係合爪310a～310dがそれぞれ接続板23の係合部232a～232dに係合して装着部3Bが接続板23に離脱不能に装着されるとともに、キ一部材311がスプリング312の付勢力によりロック位置に移動して係合部233に嵌入し、接続板23への撮像部3の取付状態がロックされる。

【0033】なお、撮像部3の接続板23からの取外しは、ロック解除レバー307を装着面308から離れる方向（図11のC方向）に操作してキ一部材311をロック解除位置に移動させ、キ一部材311と係合部233との係合を解除し、この状態で装着部3Bを接続板23に対してB方向と逆方向に相対移動させた後、装着部3Bを接続板23から離隔する方向に移動させることにより行なわれる。

【0034】次に、接続板23のカメラ本体部2への取付構造を説明する。図12は、接続板ユニットの構造を示す分解斜視図である。接続板ユニットは、接続板23、基板24、補強板25、摺動リング26、回転支持部材27及びクリック部材28から構成されている。

【0035】接続板23の裏面には凹部235が設けられ、この凹部235内に接続端子234及びこの接続端子234に接続される信号線路が形成された基板24が収納されている。また、接続板23の裏面には、長手方向の中心軸上の下方向に偏心した位置に、一部側面がカットされ、中心軸上に雌ネジ（図略）が形成された柱状の雌ネジ部236が突設されている。

【0036】雌ネジ部236の側面カット部分は、上記信号線路をカメラ本体部2内に導くスペースを設けるためのものである。また、接続板23における雌ネジ部236の位置を中心より下方向に偏心させているのは、撮像部3を回転基準位置から回転させた状態でデジタルカメラ1を机等に載置した場合にもカメラ姿勢の安定性を確保するためである。

【0037】すなわち、図16において、撮像部3が回転基準位置にあるとき、撮像部3及びカメラ本体の重心位置がほぼカメラ本体部の縦方向の中心ラインM上にあるとすると、例えば撮像部3を回転基準位置から+90°回転した位置（以下、この位置を正面撮像位置という。）に回転すると、撮像部3の重心位置Gはカメラの幅方向において中心ラインMよりカメラの前方に移動し、これによりカメラ本体部2に対してカメラ本体部2の底面を支点として前方に回転させるモーメントが作用するようになる。

【0038】接続板23の雌ネジ部236は、カメラ本体部2に接続された撮像部3の回転軸となるものであり、図17に示すように、この回転軸の位置N'を上記モーメントの支点となるカメラ本体部2の底面に近づけるほど、モーメントは小さくなり、安定性が高くなるから、本実施の形態では、接続板23の雌ネジ部236ができるだけカメラ本体部2の右側面の長手方向の中心位置Nより下方向にずらせるようしている。

【0039】本実施の形態では、撮像部3を縦方向の直方体状とし、光軸方向に長い撮像光学系を採用しているので、光軸方向に短い撮像光学系を採用したものよりも上記モーメントが大きくなる。従って、上記構成により、撮像部3を正面撮像位置に設定した状態でデジタルカメラ1を机等に載置して撮像する場合にもカメラ姿勢を安定に保持することができるようしている。

【0040】図12に戻り、補強板25は、基板24が収納された接続板23の凹部235を封止するとともに、接続板23を補強するものである。補強板25の適所には接続板23の雌ネジ部236が貫通する貫通孔251が穿設され、この貫通孔251の下方位置の適所に、摺動リング26の鍔部262に突設された係合突起264が係合する係合孔252が穿設されている。

【0041】摺動リング26は、接続板23の回転動作における回転角度を規制するものである。摺動リング26は、側面の一方端に段差を有する鍔部262が形成された円板状のリング部材からなる。摺動リング26の段差のある側を表面とすると、摺動リング26の中央のリング部261の表面側の適所には、図13に示すように、切欠261Aが形成され、この切欠261Aを基準として±(90+α)の角度に亘り、リング部261の側面に沿って鍔部262にC字状の溝263が穿設されている。上記切欠261Aは、後述するクリック部材28に設けられた係合突起が係合されるものである。ま

た、上記溝263は、後述する回転支持部材27に設けられたガイドピン275が遊嵌される案内溝である。

【0042】また、銅部262の周縁部の表面には、上記切欠261Aと同一方向に切欠262Aが形成されるとともに、+90°の方向に切欠262Aより中心O側に位置をずらせて切欠262Bが形成されている。切欠262Aは、接続板23に装着された撮像部3が回転基準位置にセットされたことを検出してメイン電源をオフにするためのものであり、切欠262Bは、接続板23に装着された撮像部3が正面撮像位置にセットされ、その撮像（光軸）方向が内蔵フラッシュ5の発光（光軸）方向と平行になっていることを検出するためのものである。また、銅部262の裏面の上記切欠261Aと反対方向の適所に補強板25の係合孔252に係合する係合突起264が突設されている。

【0043】回転支持部材27は、接続板23の回転を支持するとともに、接続板ユニットをカメラ本体部2の右側面に取り付けるための部材である。回転支持部材27は、円板状の支持部271の上下に矩形板状の取付部272、272'を形成してなるもので、取付部272、272'の四隅をネジ止めして接続板ユニットがカメラ本体部2の右側面に取り付けられるようになっている。支持部271の中心を通る回転支持部材27の長手方向の中心軸の上方向（図12のD方向）を基準方向とすると、回転支持部材27は、基準方向をカメラ本体部2に対する撮像部3の回転基準の方向（図4のA方向）に一致させてカメラ本体部2に取り付けられる。

【0044】回転支持部材27の支持部271には摺動リング26のリング部261が貫通する孔273が穿設されている。支持部271のカメラ本体部2の内側に臨む面（図12において左側の面。以下、内側面という。）には、孔273の周りに環状の縁部274が突設され、支持部271の外側に臨む面（以下、外側面という。）には、摺動リング26の銅部262が嵌合される凹部（図12では見えていない）が形成されている。

【0045】上記縁部274の外周面の基準方向に対して±90°方向及び180°方向の位置にU字形の小溝274a～274cが形成されている。この小溝274a～274cは、接続板23に装着された撮像部3の回転動作を回転基準位置と回転基準位置に対して±90°回転した位置とに一時停止させるためのものである。

【0046】支持部271の内側面の基準方向の適所に、接続板23が回転支持部材27と同一方向（接続板23の長手方向の中心軸方向（図12のE方向）が回転支持部材27のD方向と一致する方向）となる位置でメイン電源をオフにするスイッチ29と、接続板23が回転支持部材27に対して+90°回転した位置にあることを検出するスイッチ30とが設けられている。接続板23が回転支持部材27と同一方向となる位置は、接続板23に装着された撮像部3が回転基準位置にセットさ

れる位置であり、接続板23が回転支持部材27に対して+90°回転した位置は、接続板23に装着された撮像部3が正面撮像位置にセットされる位置である。

【0047】従って、スイッチ29は、撮像部3が回転基準位置にセットされると、メイン電源をオフにし、撮像部3が回転基準位置以外にセットされると、メイン電源をオンにする。また、スイッチ30は、撮像部3が正面撮像位置にセットされたことを検出するスイッチとなっている。

【0048】また、支持部271の外側面に形成された凹部の基準方向の適所に、摺動リング26の溝263に遊嵌するガイドピン275が突設されている。

【0049】ここで、スイッチ29、30の位置検出動作について簡単に説明する。図14は、スイッチ29の位置検出状態を示す要部断面図であり、図15は、スイッチ30の位置検出状態を示す要部断面図である。

【0050】スイッチ29、30はモメンタリーブッシュスイッチからなる。回転支持部材27の凹部に摺動リング26が嵌合された状態においては、スイッチ29のレバー29Aは摺動リング26の銅部262の切欠262Aを通るトラック（図13のTR1参照）上に位置し、スイッチ30のレバー30Aは摺動リング26の銅部262の切欠262Bを通るトラック（図13のTR2参照）上に位置している。

【0051】スイッチ29は、接続板23が回転基準位置以外にあるときは、銅部262によりレバー29Aがスイッチ本体29B内に没入され、オン状態となっているが（図15参照）、接続板23が回転基準位置に移動すると、レバー29Aが切欠262Aに嵌入してスイッチ本体29Bから突出するので、オフ状態となる（図14参照）。スイッチ29は、メイン電源（電源電池E）の供給線路上に設けられており、オン状態で給電線路を開成して電源を供給し、オフ状態で給電線路を閉成して給電を遮断する。

【0052】同様に、スイッチ30は、接続板23が正面撮像位置以外にあるときは、銅部262によりレバー30Aがスイッチ本体30B内に没入され、オン状態となっているが（図14参照）、接続板23が正面撮像位置に移動すると、レバー30Aが切欠262Bに嵌入してスイッチ本体30Bから突出するので、オフ状態となり（図15参照）、このオフ信号により接続板23が正面撮像位置にあることが検出される。

【0053】なお、本実施の形態では、接続板23の正面撮像位置の検出素子としてメカニカルスイッチを用いているが、光センサや磁気センサを用いて接続板23の回転位置を検出するようにしてもよい。また、エンコーダにより接続板23の任意の回転位置を検出するようにしてもよい。

【0054】図12に戻り、クリック部材28は、接続板23及び摺動リング26を回転支持部材27の支持部

271に回転可能に支持するものである。クリック部材28は筒状の部材からなり、一方端の周縁に摺動リング26の切欠261Aに係合する係合突片281が設けられるとともに、この係合突片281の反対位置に、接続板23が回転基準位置と正面撮像位置とに設定されたとき、回転支持部材27の支持部271に設けられた小溝274a～274cに没入してクリック感を与える突部282が設けられている。また、筒状体の上記突部282が設けられた側面に、断面コ字型の配線保持部283が形成されている。この配線保持部283は、カメラ本体部2から回転支持部材27の孔273、摺動リング26のリング部261及び補強板25の貫通孔251を通して接続板23に配線される信号線路の案内と保持とを行なうものである。

【0055】クリック部材28の貫通孔284には一方端の近傍位置に段差284aが設けられ、貫通孔284に嵌入されたネジ31を接続板23の雌ネジ部236に螺合してクリック部材28と接続板23とが固着されるようになっている。

【0056】上記構成において、凹部235に基板24が配設され、補強板25が取り付けられた接続板23は、リング部261に雌ネジ部236を貫通させ、かつ、係合突起264を係合孔252に係合させて摺動リング26が取り付けられ、更に、この状態で支持部271のガイドピン275が溝263を貫通するように摺動リング26のリング部261を孔273に嵌入して、回転支持部材27の外側面に取り付けられる。

【0057】そして、回転支持部材27の内側面に、係合突片281を孔273を通して摺動リング26の切欠261Aに係合するとともに、突部282を支持部271の縁部274の外周面に当接させ、この状態で、貫通孔284にネジ31を挿入し、このネジ31を接続板23の雌ネジ部236に螺合してクリック部材28と接続板23とが回転支持部材27に対して一体回転可能に固着され、これにより接続板ユニットが完成する。そして、この接続板ユニットは、正面から見てカメラ本体部2の右側面に、回転支持部材27の取付部272、272'の両隅部をネジ止めして取り付けられる。

【0058】接続板ユニットをカメラ本体部2の右側面に取り付けた状態で、接続板23が回転基準位置にあるときは、上記のようにスイッチ29がオフ状態となるので、撮像部3を回転基準位置に設定することによりメイン電源が自動的にオフになり、撮像部3を回転基準位置以外に設定することによりメイン電源が自動的にオンになる。

【0059】撮像部3を回転基準位置から回転させると、接続板23、摺動リング26及びクリック部材28が一体回転し、回転基準位置から±90°回転した位置に至ると、クリック部材28の突部282が回転支持部材27の小溝274a又は小溝274bに没入して撮像

部3がその位置に保持される。

【0060】このように、回転基準位置及び±90°回転した位置では撮像部3の自由な回転を停止させ、その停止状態を保持させるようにしているので、保管時や正面撮像位置でのセルフタイマ撮影でデジタルカメラ1の姿勢を安定に保つことができる。

【0061】また、撮像部3が正面撮像位置に回転したときは、上記のようにスイッチ30からオフ信号が出力されるので、このオフ信号により撮像部3の撮像方向が内蔵フラッシュ5の発光方向に一致していることが検出される。スイッチ30からの出力信号は、後述するように、デジタルカメラ1の内蔵フラッシュ5の発光制御に使用され、スイッチ30からオフ信号が出力されると（すなわち、撮像部3の撮像方向が内蔵フラッシュ5の発光方向にセットされると）、内蔵フラッシュ5の発光が禁止される。

【0062】撮像部3が正面撮像位置に設定されていないとき、内蔵フラッシュ5の発光を強制的に禁止するのは、本実施の形態ではカメラ本体部2に内蔵フラッシュ5が設けられているので、撮像方向とフラッシュの発光方向とが一致していないときは、撮像される範囲とフラッシュが照射される範囲とがずれてしまうので、撮影範囲内の被写体をむらなくフラッシュ光で照射することができず、好適なフラッシュ撮影を行なうことができなくなるからである。

【0063】撮像部3が回転基準位置から±90°を越えて所定の角度α°回転されると、回転支持部材27のガイドピン275が摺動リング26の溝263の両端に当接して接続板23の回転動作が規制され、これにより撮像部3は回転基準位置±(90+α)°の範囲で回転可能となる。

【0064】なお、本実施の形態では、撮像部3をカメラ本体部2の右側面に取り付けているが、カメラ本体部2の左側面に取り付けるようにしてもよい。

【0065】ところで、上述の説明は、撮像部3が直接、カメラ本体部2に装着される場合の構成であったが、撮像部3は、専用の接続ケーブルを介してカメラ本体部2に接続することができる。

【0066】図18は、接続部3をカメラ本体部2に接続するための接続ケーブルの外観図である。

【0067】接続ケーブル32は、1m乃至数mのケーブル長を有するケーブル321の一方端に接続板23と同一の接続構造を有する接続部322が設けられ、他方端に撮像部3の装着部3Bと同一の接続構造を有する接続部323が設けられたものである。装着部3の装着部3Bに接続される接続部322と接続板23に接続される接続部323の内部には、図19に示すように、撮像

信号の線路上に、それぞれバッファアンプ33と、例えばゲイン6dBの増幅回路34とが設けられている。バッファアンプ33と増幅回路34とは、カメラ本体部2から撮像部3に電源を供給するための電源ラインにより駆動電源が供給されるようになっている。なお、抵抗R1、R2は、インピーダンスマッチング用の抵抗である。

【0068】バッファアンプ33は、撮像部3の出力のインピーダンス変換を行なってケーブル321を伝送する間の撮像信号の波形歪みを低減するものであり、増幅回路34は、インピーダンス整合による撮像信号の減衰を補償するものである。すなわち、バッファアンプ33を設けなかった場合、図20(a) (c)に示すように、ケーブル321の出力端における撮像信号SG2は、ケーブル321の入力端における撮像信号SG1に比して著しく波形が歪み、減衰したものとなるが、バッファアンプ33及び増幅回路34を設けることにより、上記波形歪みが低減されるとともに、レベル低下が補償されるので、ケーブル321の出力端における撮像信号を、同図(b)のSG2'のように改善することができる。これによりカメラ本体部2内における撮像信号のA/D変換その他の信号処理を容易かつ正確にし、撮像画像の画質低下を防止するようにしている。

【0069】なお、バッファアンプ33及び増幅回路34のいずれか一方若しくは両方をそれぞれ撮像部3とカメラ本体部2の内部に設けるようにしてもよいが、この場合は、撮像部3及びカメラ本体部2内の回路構成が増大するとともに、接続ケーブルの有無に関係なくバッファアンプ33及び増幅回路34に電源が供給され、不必要に電力が消費されるので、好ましくは、本実施の形態のように、接続ケーブル内に設けるほうがよい。

【0070】図21は、デジタルカメラ1のブロック図である。同図は、カメラ本体部2と撮像部3とを接続ケーブル32により接続した場合のブロック図である。同図において、図1～図9に示した部材と同一部材には同一の番号を付している。

【0071】撮像部3内のマクロズームレンズ301には開口量が固定された絞り部材(固定絞り)が設けられている。また、信号処理回路313及びタイミングジェネレータ(T·G)314は、上記撮像回路34の構成要素である。CCDエリアセンサ303(以下、CCD303と略称する。)は、CCDカラーエリアセンサからなる撮像素子で、マクロズームレンズ301により結像された被写体の光像を、R(赤)、G(緑)、B(青)の色成分の画像信号(各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号)に光電変換して出力する。タイミングジェネレータ314は、CCD303の駆動を制御するための各種のタイミングパルスを生成するものである。

【0072】撮像部3における露出制御は、絞りが固定

絞りとなっているので、CCD303の露光量、すなわち、シャッタースピードに相当するCCD303の電荷蓄積時間を調節して行なわれる。被写体輝度が低輝度時に適切なシャッタースピードが設定できない場合は、CCD303から出力される画像信号のレベル調整を行なうことにより露光不足による不適正露出が補正される。すなわち、低輝度時は、シャッタースピードとゲイン調整とを組み合わせて露出制御が行なわれる。画像信号のレベル調整は、後述する信号処理回路313内のAGC回路のゲイン調整において行なわれる。

【0073】タイミングジェネレータ314は、カメラ本体部2から接続ケーブル32若しくは接続板23を介して送信される基準クロックCLK0に基づきCCD303の駆動制御信号を生成するものである。タイミングジェネレータ314は、例えば積分開始/終了(露出開始/終了)のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号(水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等)等のクロック信号を生成し、CCD303に出力する。

【0074】信号処理回路313は、CCD303から出力される画像信号(アナログ信号)に所定のアナログ信号処理を施すものである。信号処理回路313は、CDS(相関二重サンプリング)回路とAGC(オートゲインコントロール)回路とを有し、CDS回路により画像信号のノイズの低減を行ない、AGC回路のゲインを調整することにより画像信号のレベル調整を行なう。なお、AGC回路のゲインは、制御部211により接続ケーブル32若しくは接続板23を介して自動設定される。

【0075】調光回路304は、フラッシュ撮影における内蔵フラッシュ5の発光量を制御部211により接続ケーブル32若しくは接続板23を介して設定された所定の発光量に制御するものである。フラッシュ撮影においては、露出開始と同時に被写体からのフラッシュ光の反射光が調光センサ305により受光され、この受光量が所定の発光量に達すると、調光回路304から接続ケーブル32若しくは接続板23を介してカメラ本体部2内に設けられたFL制御回路214に発光停止信号STPが送出される。FL制御回路214は、この発光停止信号STPに応答して内蔵フラッシュ5の発光を強制的に停止し、これにより内蔵フラッシュ5の発光量が所定の発光量に制御される。

【0076】スイッチSMACROは、マクロズームレンズ301がマクロレンズに切り換えられたことを検出するスイッチである。スイッチSMACROは、ズームレバー306がマクロ位置PMに設定されると、オンになる。

【0077】スイッチSMAINは、デジタルカメラ1の電源スイッチで、上記スイッチ29に相当するものである。スイッチSMAINは、撮像部3が回転基準位置に設定されているとき、オフになり、撮像部3が回転基準位置以外の位置に設定されているとき、オンになる。

【0078】また、スイッチSCPOSは、撮像部3が正面撮像位置に設定されていることを検出するスイッチで、上記スイッチ30に相当するものである。スイッチSCPOSは、撮像部3が正面撮像位置に設定されると、オンになる。スイッチSMAIN, SMACRO, SCPOSの検出信号は接続ケーブル32若しくは接続板23を介して制御部211に入力される。

【0079】接続ケーブル32には、接地された接続端子f1が設けられている。この接続端子f1は、制御部211に接続ケーブル32の接続信号を入力するためのものである。すなわち、制御部211の接続端子f1が接続される端子dは、制御部211に電源が供給されると、ハイレベルに設定されるようになされ、カメラ本体部2に接続ケーブル32が接続されると、ローレベルの接続信号が入力される。制御部211は端子dのローレベル状態により接続ケーブル32の接続を識別する。

【0080】カメラ本体部2内において、A/D変換器205は、撮像部3から接続ケーブル32を介して入力された画像信号の各画素信号を10ビットのデジタル信号に変換するものである。A/D変換器205は、A/Dクロック発生回路203から入力されるA/D変換用のクロックCLK2に基づいて各画素信号（アナログ信号）を10ビットのデジタル信号に変換する。

【0081】カメラ本体部2内には、基準クロックCLK0を発生する基準クロック発生回路201、タイミングジェネレータ314に対するクロックCLK1を生成するT・Gクロック発生回路202及びA/D変換器205に対するクロックCLK2を生成するA/Dクロック発生回路203が設けられている。更に、A/Dクロック発生回路203は内部に遅延回路204を備えている。

【0082】基準クロック発生回路201、T・Gクロック発生回路202及びA/Dクロック発生回路203の駆動は、制御部211により制御される。T・Gクロック発生回路202は、基準クロックCLK0に基づきクロックCLK1を生成し、このクロックCLK1を接続板23若しくは接続ケーブル32を介して撮像部3内のタイミングジェネレータ314に出力する。

【0083】また、A/Dクロック発生回路203は、撮像部3が接続板23を介してカメラ本体部2に接続されているときは、基準クロックCLK0に基づきA/D変換用のクロックCLK2を生成し、このクロックCLK2をA/D変換器205に出力し、撮像部3が接続ケーブル32を介してカメラ本体部2に接続されているときは、A/Dクロック発生回路203により基準クロックCLK0に基づきクロックCLK2より所定時間 Δt だけ遅延したクロックCLK2'を生成し、このクロックCLK2'をA/D変換器205に出力する。接続ケーブル32の有無の情報は、制御部211からA/Dクロック発生回路203に入力され、A/Dクロック発生

回路203は、この情報に基づきクロックCLK2又はCLK2'のいずれかを生成する。

【0084】上記遅延時間 Δt は、接続ケーブル32がない場合のA/D変換器205に入力される画像信号SG2（撮像部3から出力される画像信号SG1と略同一の信号）と接続ケーブル32がある場合のA/D変換器205に入力される画像信号SG2'（位相差に相当する時間である。この遅延時間 Δt は、接続ケーブル32の長さが一定であれば、一定であるので、遅延回路204に予め設定されている。

【0085】従って、撮像部3が接続ケーブル32を介してカメラ本体部2に接続されているとき、図22に示すように、接続ケーブル32がない場合のA/D変換器205に入力される画像信号SG2と接続ケーブル32がある場合のA/D変換器205に入力される画像信号SG2'との間には位相差 θ が生じるが、クロックCLK2'をクロックCLK2より θ だけ遅延させて画像信号SG2'の各画素信号に同期させるようしているので、画像信号SG2のA/D変換を正確かつ確実に行なうことができるようになっている。

【0086】なお、図22において、 $g(i)$ ($i = 1, 2, \dots$)は、画像信号を構成する各画像信号を示している。また、A/D変換はクロックCLK2, CLK2'の立上りタイミングで行なわれ、クロックCLK2, CLK2'は、立上りタイミングが各画素信号 $g(i)$ の略中央となるようにA/D変換器205に入力される。本実施の形態は、ケーブル長が1種類の場合のものであるが、長さの異なる複数の接続ケーブル32が用意されている場合は、各接続ケーブル32毎に位相差 θ が異なるので、各接続ケーブル32に対応する複数の遅延時間 Δt を遅延回路204に記憶しておき、接続された接続ケーブル32に応じて遅延回路204の遅延時間 Δt を選択的に設定するようにするとよい。この場合、各接続ケーブル32に一部若しくは全てが接地された2個以上の接続端子f1, f2, …を設け、接続端子f1, f2, …の接地情報から接続された接続ケーブル32の種類を識別し、遅延回路204の遅延時間 Δt を接続された接続ケーブル32に対応する所定の時間に自動設定するようになるとよい。例えば2個の接続端子f1, f2を設けた場合、接続端子(f1, f2)の接地側を「1」、開放側を「0」で表すと、(f1, f2) = (1, 0), (0, 1), (1, 1)の3種類の組み合わせが考えられるから、接続端子(f1, f2)の接地情報から長さの異なる3種類の接続ケーブル32を識別し、接続端子(f1, f2)の接地情報に基づき使用された接続ケーブル32に対応する遅延時間 Δt を自動設定することができる。

【0087】また、本実施の形態では、クロックCLK2を遅延してクロックCLK2'を生成するようにしていたが、クロックCLK2の位相をシフトしてクロック

CLK2'を生成するようにしてもよく、基準クロックCLK0の分周タイミングを制御してクロックCLK2'を直接、生成するようにしてもよい。

【0088】黒レベル補正回路206は、A/D変換された画素信号（以下、画素データという。）の黒レベルを基準の黒レベルに補正するものである。また、WB回路207は、γ補正後にホワイトバランスも合わせて調整されるように、R、G、Bの各色成分の画素データのレベル変換を行なうものである。WB回路207は、制御部211から入力される、例えば図23に示す特性を有するレベル変換テーブルを用いてR、G、Bの各色成分の画素データのレベルを変換する。なお、レベル変換テーブルの各色成分の変換係数（特性の傾き）は制御部211により撮影画像毎に設定される。

【0089】γ補正回路208は、画素データのγ特性を補正するものである。γ補正回路208は、図24に示すように、γ特性の異なる6種類のγ補正テーブルを有し、後述する撮影シーンや撮影条件に応じて所定のγ補正テーブルにより画素データのγ補正を行なう。なお、このγ補正処理において、10ビットの画素データは、8ビット（256階調）の画素データに変換される。γ補正処理前の画像データを10ビットデータとしているのは、非線形性の強いγ特性でγ補正を行なった場合の画質劣化を防止するためである。

【0090】また、R、G、Bの各色成分の画像データはWB回路207で所定のレベル変換が行なわれており、これらの画像データをそれぞれ上記γ補正テーブルでγ補正することによりγ補正とWB調整とが同時に行なわれる。

【0091】図24において、特性①は、 $\gamma=0.45$ のγ特性であり、撮影画像をLCD表示部10（ $\gamma=2.2$ のγ特性を有する）に表示する際の画像処理に適用されるものである。LCD表示部10は、ビューフィンダーとしての機能を有し、デジタルカメラ1がレリーズの待機状態にあるときは、ビデオカメラと同様にCCD303により1/30（秒）毎に被写体が撮像され、この撮影画像が順次、LCD表示部10にモニタ表示されるようになっている。かかるモニタ表示における撮影画像の画像処理においては、特性①によりγ補正を行い、モニタ画像の画質が好適となるようにしている。

【0092】特性②は、 $\gamma=0.55$ のγ特性であり、主として中輝度、順光の標準的な撮影シーンの撮影画像をICカード18に記録する際の画像処理に適用されるものである。本デジタルカメラ1は、パーソナルコンピュータ19が外部接続可能になされ、ICカード18に記録された撮影画像は、通常、パーソナルコンピュータ19を介してモニタテレビ（ $\gamma=1.8$ のγ特性を有する）に再生表示されると考えられるから、レリーズによりICカード18への記録が指示された撮影画像については、特性②によりγ補正を行い、モニタテレビに再生

された画像の画質が好適となるようにしている。

【0093】特性③～⑥も撮影画像をICカード18に記録する際の画像処理に適用されるものであるが、撮影シーンや撮影条件に応じて撮影画像の画質をより好適にするために用意されているものである。

【0094】特性③は、特性②よりもγ値を小さくしたものであり、特性④は、特性①の暗黒部におけるγの傾斜を大きくしたものである。また、特性⑤は、γ特性の入力レベルを「高（明）」「中」「低（暗）」の3つの領域に分けた場合、特性②の「低」レベル領域におけるγの傾斜を大きくしたものであり、特性⑥は、「中」レベル領域から「高」レベル領域を特性①よりも圧縮して「低」レベル領域におけるγの傾斜を特性③より大きくしたものである。

【0095】特性①でγ補正が行なわれた撮影画像をモニタテレビに再生した場合の画質を基準に特性③～⑥でγ補正が行なわれた撮影画像をモニタテレビに再生した場合の画質を比較すると、撮影画像を特性③でγ補正した場合は、撮影画像を特性①でγ補正した場合よりも再生画像の画質は軟調となり、コントラストの弱いソフトな画像となるが、ハイライト部分の描写性が高い画像となる。

【0096】また、撮影画像を特性④でγ補正した場合は、撮影画像の暗黒部分が圧縮されるので、特性①でγ補正した場合に比してコントラストはあまり変わらないが、暗黒部の引き締まった画像が得られる。低輝度シーンにおいて、ゲインコントロールにより露出制御が行なわれた場合は、全体的に暗いザラついた画像となり、見辛くなるので、特性④により暗黒部を引き締めることによりかかる画質の劣化を抑制することができる。

【0097】撮影画像を特性⑤でγ補正した場合は、撮影画像を特性①でγ補正した場合よりもコントラストが弱くなるが、「中」レベル及び「低（暗）」レベル領域における変換レベルのレンジが広くなるので、撮影画像のハイライト部の階調再現が良好になる。

【0098】撮影画像を特性⑥でγ補正した場合は、撮影画像を特性①でγ補正した場合よりもコントラストが強く、しかも暗部の引き締まった画像が得られる。

【0099】図21に戻り、画像メモリ209は、γ補正回路208から出力される画素データを記憶するメモリである。画像メモリ209は、1フレーム分の記憶容量を有している。すなわち、画像メモリ209は、CCD303がn行m列の画素を有している場合、n×m画素分の画素データの記憶容量を有し、図25に示すように、各画素データG(i, j) (i=1, 2…n, 1, 2, …m) が対応する画素位置(i, j)に記憶されるようになっている。

【0100】画像メモリ210は、LCD表示部10に再生表示される画像データのバッファメモリである。画像メモリ210は、LCD表示部10の画素数に対応し

た画像データの記憶容量を有している。

【0101】撮影待機状態においては、撮像部3により1/30(秒)毎に撮像された画像の各画素データがA/D変換器205～γ補正回路208により所定の信号処理を施された後、画像メモリ209に記憶されるとともに、制御部211を介して画像メモリ210に転送され、LCD表示部10に表示される。これにより撮影者はLCD表示部10に表示された画像により被写体像を視認することができる。また、再生モードにおいては、ICカード18から読み出された画像が制御部211で所定の信号処理が施された後、画像メモリ210に転送され、LCD表示部10に再生表示される。

【0102】カードI/F212は、ICカード18への画像データの書き込み及び画像データの読み出しを行なうためのインターフィースである。また、通信用I/F213は、パーソナルコンピュータ19を通信可能に外部接続するための、例えばRS-232C規格に準拠したインターフェースである。

【0103】FL制御回路214は、内蔵フラッシュ5の発光を制御する回路である。FL制御回路214は、制御部211の制御信号に基づき内蔵フラッシュ5の発光の有無、発光量及び発光タイミング等を制御し、調光回路304から接続ケーブル32若しくは接続板23を介して入力される発光停止信号STOPに基づき内蔵フラッシュ5の発光量を制御する。

【0104】スイッチSUP、スイッチSDOWN及びスイッチSDELは、それぞれUPスイッチ6、DOWNスイッチ7、消去スイッチ8に相当するスイッチである。また、スイッチSRELは、シャッタボタン9のリリーズ操作を検出するスイッチであり、スイッチSFL、スイッチ

$$BV(1) = 9 \cdot G_{GSAM}(1) / (n \cdot m) \quad \dots (1)$$

但し、

$$G_{GSAM}(1) = \{ G_o(1,1) + G_o(1,2) + G_o(1,m/3) \\ + G_o(2,1) + G_o(2,2) + \dots + G_o(2,m/3) \\ \dots \dots \\ + G_o(n/3,1) + G_o(n/3,2) + \dots + G_o(n/3,m/3) \}$$

【0110】そして、9個の輝度データBV(i)を用いて被写体の明るさを判定する。なお、輝度データBV(i)に基づく被写体の明るさ判定の詳細は、後述する。

【0111】なお、R、G、Bの各色成分の画素データGR(k, h)、GG(k, h)、GB(k, h)を用いて各ブロックBV(i)(i=1, 2, ..., 9)を代表する輝度データBV(i)を算出するようにしてもよい。すなわち、各画素位置(k, h)のR、G、Bの各色成分の画素データGR、GG、GBを所定の比率(例えばGR:GG:GB=4:5:1)で加算してその画素位置(k, h)の輝度データBV(k, h)(=0.4GR+0.5GG+0.1GB)を算出し、これらの輝度データBV(k, h)の平均値を算出することにより各ブロックBV

S COMP及びスイッチSP/Rは、それぞれFLモード設定スイッチ11、圧縮率設定スイッチ12、撮影/再生モード設定スイッチ14に相当するスイッチである。

【0105】制御部211は、マイクロコンピュータからなり、上述した撮像部3内及びカメラ本体部2内の各部材の駆動を有機的に制御してデジタルカメラ1の撮影動作を統括制御するものである。

【0106】また、制御部211は、露出制御値(シャッタースピード(SS))を設定するための輝度判定部211aとシャッタースピード設定部211bとを備えている。輝度判定部211aは、撮影待機状態において、CCD303により1/30(秒)毎に取り込まれる画像を利用して被写体の明るさを判定するものである。すなわち、輝度判定部211aは、画像メモリ209に更新的に記憶される画像データを用いて被写体の明るさを判定するものである。

【0107】輝度判定部211aは、図25に示すように、画像メモリ209の記憶エリアを9個のブロックB(1), B(2), ..., B(9)に分割し、各ブロックB(i)(i=1, 2, ..., 9)に含まれるG(緑)の色成分の画素データGG(k, h)を用いて各ブロックB(i)(i=1, 2, ..., 9)を代表する輝度データBV(i)を算出する。

【0108】具体的には、G(緑)の色成分の画素データGG(k, h)の平均値を算出することにより各ブロックB(i)の輝度データBV(i)が算出される。例えばブロックB(1)の場合、下記(1)式で輝度データBV(1)が算出される。

【0109】

【数1】

(i)の輝度データBV(i)を算出するようにしてもよい。

【0112】シャッタースピード設定部211bは、輝度判定部211aによる被写体の明るさの判定結果に基づいてシャッタースピード(CCD303の積分時間)を設定するものである。シャッタースピード設定部211bは、下記表1に示すシャッタースピードSSのテーブルを有している。

【0113】

【表1】

シャッタースピードSS (秒)	
1/1000	
1/8192	
1/4096	
1/2896	
1/2435	
1/2048	
1/1722	
1/1448	
1/1218	
1/1024	
1/912	
1/812	
1/724	
1/645	
1/575	
1/512	
1/456	
1/408	
1/362	
1/322	
1/287	
1/256	
1/228	
1/203	
1/181	
1/161	
1/144	
1/128	
1/114	
1/102	
1/91	
1/81	
1/72	
1/64	
1/57	
1/51	
1/45	
1/40	
1/38	
1/32	
1/30	

初期設定値
↑
↓
D O W N

【0114】シャッタースピードSSは、カメラ起動時に1/128(秒)に初期設定され、撮影待機状態において、シャッタースピード設定部211bは、輝度判定部211aによる被写体の明るさの判定結果に応じて初期値から高速側若しくは低速側に1段ずつ変更設定する。

【0115】この結果、最初、1/128(秒)のシャッタースピードで撮像された画像に基づき判定された被写体の明るさが、例えば明かる過ぎるときは、シャッタースピードSSを1段分高速にして(すなわち、1/144(秒)に設定して)次の画像が撮像され、再度、この画像に基づき被写体の明るさが判定される。そして、この判定結果が、例えば未だ明かる過ぎるときは、シャッタースピードSSを更に1段分高速にして(すなわち、1/161(秒)に設定して)次の画像が撮像され、以下、被写体の明るさ判定とシャッタースピードSSの再設定とが交互に繰り返されてある時間経過後には適切なシャッタースピードSSが設定される。

【0116】また、制御部211は、撮影シーンに応じ

て適切なシャッタースピードSSの設定、アブ正、フィルタリング補正(後述)を行なうために、「低輝度シーン」、「中輝度通常シーン」、「中輝度逆光シーン」及び「高輝度シーン」の4種類の撮影シーンを判定するシーン判定部211cを備えている。「低輝度シーン」は、室内撮影や夜間撮影のように、通常、フラッシュによる補助光を必要とするシーンであり、「中輝度通常シーン」は、主被写体に対する照明光(自然光、人工光を含む)が順光で、かつ、その明るさが適当であるため補助光無しで撮影可能なシーンである。また、「中輝度逆光シーン」は、全体的な明るさは適当であるが、主被写体に対する照明光が逆光のため、フラッシュ発光が好ましいシーンであり、「高輝度シーン」は、例えば晴天の海やスキー場での撮影のように全体的に非常に明かるいシーンである。

【0117】低輝度、中輝度及び高輝度の輝度判定は、レリーズ直前に設定されているシャッタースピードSSに基づいて行なわれる。また、逆光判定は、撮影画面中央のブロックB(5)の輝度データBV(5)とその周辺のブロックB(1)～B(4)、B(6)～B(9)の輝度データBV(1)～BV(4)、BV(6)～BV(9)とを比較して行なわれる。具体的には、ブロックB(5)の輝度データBV(5)を撮影画面中央の輝度データBV1とし、周辺ブロックB(1)～B(4)、B(6)～B(9)の濃度データBV(1)～BV(4)、BV(6)～BV(9)の平均値を撮影画面周辺の輝度データBV2(= {BV(1)+…+BV(4)+BV(6)+…+BV(9)}/8)とし、両輝度データの輝度差ΔBV(= BV2-BV1)が所定の閾値レベル(たとえば256階調の場合、レベル差50)より大きいとき、逆光と判定される。判定された撮影シーンの情報は、例えばフラグ形式でメモリ211dに記憶される。

【0118】更に、制御部211は、撮像画像が風景や人物等の通常の写真撮影の画像(以下、この種の撮影画像を自然画という。)であるか、ボードに描かれた文字、図表等の画像(以下、この種の2値画像に類似した画像を文字画という。)であるかを判定する画像判定部211eを備えている。

【0119】画像判定部211eは、画像メモリ209に記憶された撮像画像を構成する画素データに基づき各画素位置の輝度データBV(i, j)のヒストグラムを作成し、このヒストグラムに基づき撮像画像の内容を判定する。一般に、撮像画像の輝度データBV(i, j)(i=1, 2, …n, j=1, 2, …m)のヒストグラムは、自然画の場合は、輝度分布の偏りが少なく、図26の点線で示す1つのピーク値を有する、いわゆる1山分布②となるが、例えばホワイトボードに描かれた文字のような文字画の場合は、白地部分と黒の文字部分とにそれぞれ輝度分布の偏りが見られ、図26の実線で示す2山分布①となる。従って、画像判定部211eは、撮像画像の輝度データBV(i, j)のヒストグラムが1

山分布であるか、2山分布であるかを判別することにより撮影画像が自然画であるか、文字画であるかを判別する。そして、この判定結果もメモリ211dに記憶される。なお、画像判定の詳細は、後述する。

【0120】制御部211は、撮影モードにおいて、シャッタボタン9により撮影が指示されると、撮影指示後に画像メモリ209に取り込まれた画像のサムネイル画像と圧縮率設定スイッチ12で設定された圧縮率KによりJPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) 方式により圧縮された圧縮画像とを生成し、撮影画像に関するインデックス情報 (コマ番号、露出値、シャッタースピード、圧縮率K等の情報) とともに両画像をICカード18に記憶する。

【0121】ICカード18の記憶領域は、図27に示すように、主にTAGエリアAR1、サムネイル画像エリアAR2及び本画像エリアAR3の3つの領域に分割されている。TAGエリアAR1、サムネイル画像エリアAR2及び本画像エリアAR3には、それぞれ各コマの撮影画像に関するインデックス情報とサムネイル画像と圧縮画像とが記録される。

【0122】なお、サムネイル画像は、撮影画像の画素データを間引いて分解能を粗くした小画像である。例えば撮影画像を構成する画素データの総数を 480×640 個とすると、サムネイル画像は、縦横両方に画素数を $1/8$ に削減して生成される。従って、サムネイル画像を構成する画素数は、元の撮影画像の $1/64$ となる。なお、実際にICカード18に記録されるデータ数では、元の撮影画像が圧縮されるので、サムネイル画像のデータ数は、圧縮画像の $1/64$ とはならない。例えば圧縮率K=1/8の場合、サムネイル画像のデータ数は、圧縮画像の $1/8$ ($= 8/64$) となり、圧縮率K=1/20の場合、サムネイル画像のデータ数は、圧縮

$$\begin{aligned}
 G(i, j) = & \{A1 \cdot G(i, j) + A2 \cdot G(i+1, j) + A3 \cdot G(i+1, j+1) + A4 \cdot G(i, j+1) \\
 & + A5 \cdot G(i-1, j+1) + A6 \cdot G(i-1, j) + A7 \cdot G(i-1, j-1) + A8 \cdot G(i, j-1) \\
 & + A9 \cdot G(i+1, j-1) + A10 \cdot G(i+2, j) + A11 \cdot G(i, j+2) + A12 \cdot G(i-2, j) \\
 & + A13 \cdot G(i, j-2)\} / B \quad \dots (2) \\
 G(i, j) = & \{A1 \cdot G(i, j) + A2 \cdot G(i+1, j) + A3 \cdot G(i+1, j+1) + A4 \cdot G(i, j+1) \\
 & + A5 \cdot G(i-1, j+1) + A6 \cdot G(i-1, j) + A7 \cdot G(i-1, j-1) + A8 \cdot G(i, j-1) \\
 & + A9 \cdot G(i+1, j-1) + A10 \cdot G(i+2, j) + A11 \cdot G(i, j+2) + A12 \cdot G(i-2, j) \\
 & + A13 \cdot G(i, j-2) + A14 \cdot G(i+1, j-2) + A15 \cdot G(i+2, j-1) \\
 & + A16 \cdot G(i+2, j+1) + A17 \cdot G(i+1, j+2) + A18 \cdot G(i-1, j+2) \\
 & + A19 \cdot G(i-2, j+1) + A20 \cdot G(i-2, j-1) + A21 \cdot G(i-1, j-2)\} / B \\
 & \dots (3)
 \end{aligned}$$

【0128】図28に、撮像部3が接続板23を介してカメラ本体部2に接続されている場合の圧縮率K=1/8における具体的なフィルタ演算式の一例を示し、図29に、同条件の場合の圧縮率K=1/20における具体的なフィルタ演算式の一例を示す。

【0129】両図において、 5×5 のマトリックスは、

画像の $1/3 \cdot 2$ ($= 20/64$) となる。

【0123】制御部211は、上記撮影画像の記録処理を行なうために、フィルタリング処理を行なうフィルタ部211fとサムネイル画像及び圧縮画像を生成する記録画像生成部211gとを備え、ICカード18に記録された画像をLCD表示部10に再生するために、再生画像を生成する再生画像生成部211hを備えている。

【0124】フィルタ部211fは、デジタルフィルタにより記録すべき画像の高周波成分を補正して輪郭に関する画質の補正を行なうものである。フィルタ部211fは、圧縮率K=1/8, 1/20のそれぞれについて、標準的な輪郭補正を行うデジタルフィルタと、この標準的な輪郭補正に対して、輪郭を強める2種類のデジタルフィルタと輪郭を弱める2種類のデジタルフィルタの合計5種類のデジタルフィルタを備えている。

【0125】なお、圧縮率K=1/8, 1/20のそれぞれについて上記5種類のデジタルフィルタを用意しているのは、JPEG方式は非可逆変換のため、圧縮率K=1/20の再生画像は圧縮率K=1/8の再生画像に比して高周波成分が少くなり、若干、ピンボケ状態の画像となるので、同一のフィルタ係数を有するデジタルフィルタでフィルタリングを行った場合、圧縮率K=1/20の再生画像に縞模様が出るおそれがあるので、かかる弊害を防止するためである。

【0126】圧縮率K=1/8の場合の各画素データG(i, j)のフィルタリング処理は、下記(2)式により行われ、圧縮率K=1/20の場合の各画素データG(i, j)のフィルタリング処理は、下記(3)式により行われる。なお、下記(2)式、(3)式において、A1～A21はフィルタ係数である。

【0127】

【数2】

$$\begin{aligned}
 G(i, j) = & \{A1 \cdot G(i, j) + A2 \cdot G(i+1, j) + A3 \cdot G(i+1, j+1) + A4 \cdot G(i, j+1) \\
 & + A5 \cdot G(i-1, j+1) + A6 \cdot G(i-1, j) + A7 \cdot G(i-1, j-1) + A8 \cdot G(i, j-1) \\
 & + A9 \cdot G(i+1, j-1) + A10 \cdot G(i+2, j) + A11 \cdot G(i, j+2) + A12 \cdot G(i-2, j) \\
 & + A13 \cdot G(i, j-2) + A14 \cdot G(i+1, j-2) + A15 \cdot G(i+2, j-1) \\
 & + A16 \cdot G(i+2, j+1) + A17 \cdot G(i+1, j+2) + A18 \cdot G(i-1, j+2) \\
 & + A19 \cdot G(i-2, j+1) + A20 \cdot G(i-2, j-1) + A21 \cdot G(i-1, j-2)\} / B \\
 & \dots (3)
 \end{aligned}$$

図30に示すように、画素位置(i, j)を中心とした周辺24個の画素位置を表すとともに、各マトリックス内に各画素データに対するA1～A21の係数を表し、上記(2)式及び(3)式における[]内の加算演算を行なうことを示している。また、()内の分数の分母は上記(2)式及び(3)式における数値Bに対応してい

る。

【0130】また、両図において、(a)は標準的な輪郭強調補正の場合、(b)は(a)に対して輪郭強調を1段階弱める場合、(c)は(a)に対して輪郭強調を2段階弱める場合、(d)は(a)に対して輪郭強調を1段階強める場合、(e)は(a)に対して輪郭強調を2段階強める場合、のフィルタ演算式である。

【0131】なお、撮像部3が接続ケーブル32を介してカメラ本体部2に接続されている場合は、接続ケーブル32を伝送する間の画素データの劣化を考慮して、図28及び図29において、係数A4、A8をこの係数A4、A8から「1」をひいた係数A4' (=A4-1)、A8' (=A8-1)に修正するとともに、除数Bをこの除数Bから「2」を引いた除数B' (=B-2)に修正した演算式が適用される。従って、撮像部3が接続ケーブル32を介してカメラ本体部2に接続されている場合、例えば圧縮率k=1/8における標準的なフィルタリング処理は、図31(a)に示すフィルタ演算式により行なわれ、圧縮率k=1/20における標準的なフィルタリング処理は、図31(b)に示すフィルタ演算式により行なわれる。

【0132】記録画像生成部211gは、画像メモリ209から画素データを読み出してICカード18に記録すべきサムネイル画像と圧縮画像とを生成する。記録画像生成部211gは、画像メモリ209からラスタ走査方向に走査しつつ、横方向と縦方向の両方向でそれぞれ8画素毎に画素データを読み出し、順次、ICカード18のサムネイル画像エリアAR2に転送することで、サムネイル画像を生成しつつICカード18に記録する。

【0133】また、記録画像生成部211gは、画像メモリ209から全画素データを読み出し、これらの画素データに2次元DCT変換、ハフマン符号化等のJPEG方式による所定の圧縮処理を施して圧縮画像の画像データを生成し、この圧縮画像データをICカード18の本画像エリアAR3に記録する。なお、インデックス情報は、図略のインデックス情報生成部により生成され、サムネイル画像及び本画像の記録処理の前又は後にTAGエリアAR1に記録される。

【0134】再生画像生成部211hは、ICカード18から画像データを読み出してLCD表示部10に再生表示すべきサムネイル画像と本画像とを生成する。ICカード18に記録された画像はモニタテレビ用のγ係数(=0.55)でγ補正されているので、この記録画像

をそのままLCD表示部10に再生すると、上記γ係数とLCD表示用のγ係数(=0.45)との不整合によりコントラストの強い堅調の画質となるため、再生画像生成部211hは、サムネイル画像及び本画像の再生画像を生成する際、再生画像のγ特性を再補正する。

【0135】すなわち、再生画像生成部211hは、ICカード18のサムネイル画像エリアAR2からラスタ走査方向に走査しつつ読み出された画像データにγ=0.82(=0.45/0.55)のγ特性でγ補正を施した後、この画像データに基づいて横ライン単位で表示用の画素データ(不足する画素データを補間した画素データ)を生成し、順次、画像メモリ210に転送してサムネイル画像のLCD表示部10への再生表示を行なう。

【0136】また、再生画像生成部211hは、ICカード18の本画像エリアAR3から読み出された圧縮画像の画素データを横ライン単位で伸長して表示用の画素データを生成し、この画素データにγ=0.82のγ特性でγ補正を施した後、順次、画像メモリ210に転送して本画像のLCD表示部10への再生表示を行なう。

【0137】ここで、撮影シーン及びフラッシュの発光モードに応じた露出制御(シャッタースピード制御)、フラッシュの調光制御、γ補正及びフィルタリング等の画像補正制御について、下記表2及び表3を用いて説明する。

【0138】本実施の形態では、上述したように、撮影シーンを「低輝度モード」、「中輝度通常シーン」、「中輝度逆光シーン」及び「高輝度シーン」の4種類のシーンに分類し、フラッシュの発光モードとして「自動発光モード」、「発光禁止モード」及び「強制発光モード」の3種類のモードを設けているので、撮影シーンとフラッシュの発光モードとを組み合わせて想定し得る12種類の撮影条件に応じてシャッタースピード、フラッシュの調光量、γ特性及びフィルタ特性等を設定するようしている。

【0139】表2は、マクロ撮影でない通常の撮影におけるシャッタースピード等の設定値を示し、表3は、マクロ撮影(接写撮影)におけるシャッタースピード等の設定値を示している。なお、マクロ撮影においては、通常、主被写体が逆光になることはほとんどないので、「中輝度逆光シーン」は考慮していない。

【0140】

【表2】

発光モード		撮影シーン			
		低輝度シーン	中輝度通常シーン	中輝度逆光シーン	高輝度シーン
自動発光	Sスピード	1/30	適正值	(適正值-1.5Ev)	適正值
	F L調光	適正值	×	(適正值-0.75Ev)	×
	γ特性	⑤/⑥	①	①/③	③
	フィルタ	弱/弱弱	標準	標準	標準
発光禁止	Sスピード	1/30 (ゲイン調整有り)	適正值	適正值	適正值
	F L調光	×	×	×	×
	γ特性	⑥	①	①	③
	フィルタ	強	標準	標準	標準
強制発光	Sスピード	1/30	(適正值-1.0Ev)	(適正值-1.0Ev)	適正值
	F L調光	(適正值-1.0Ev)	(適正值-1.0Ev)	(適正值-1.0Ev)	×
	γ特性	⑤/⑥	①	①/③	③
	フィルタ	弱/弱弱	標準	標準	標準

(注) × ; F L発光なし γ特性 ; (調光成功時) / (調光失敗時) フィルタ特性 ; (調光成功時) / (調光失敗時)

【0141】

【表3】

発光モード		撮影シーン		
		低輝度シーン	中輝度通常シーン	高輝度シーン
自動発光	Sスピード	1/512	適正值	適正值
	F L調光	適正值 (光量固定)	×	×
	γ特性	⑤/⑥	④/⑤	③/④
	フィルタ	強強	強強	強強
発光禁止	Sスピード	1/30 (ゲイン調整有り)	適正值	適正值
	F L調光	×	×	×
	γ特性	④/⑥	④/⑥	③/④
	フィルタ	標準	強強	強強
強制発光	Sスピード	1/512	1/512	適正值
	F L調光	(適正值-0.5Ev)	(適正值-0.5Ev)	×
	γ特性	⑤/⑥	①/⑥	③/④
	フィルタ	強強	強強	強強

(注) × ; F L発光なし γ特性 ; (自然画時) / (文字画時)

【0142】表2、表3において、「Sスピード」の欄はシャッタースピードSSの設定値を示している。1/30、1/512等は、表1に示すシャッタースピードSSの値を示し、「適正值」は、LCD表示部10におけるファインダー表示において、レリーズ直接前に設定されているシャッタースピードを示している。また、(適正值-ε (Ev))の表示は、適正值のシャッタースピードで露光される露光量よりε (Ev)だけ露光量を小さくするように「適正值」のシャッタースピードを補正することを示している。この適正值に対する補正は、フィルムへの撮影における補正と同様の考え方で行なうものである。

【0143】通常撮影の場合、低輝度シーンは被写体が暗いので、フラッシュの発光の有無に関わらず、最長のシャッタースピード(1/30(秒))が設定される。一方、マクロ撮影の場合、フラッシュを発光しないときは、最長のシャッタースピード(1/30(秒))が設定されるが、フラッシュを発光するときは、内蔵フラッシュ5の発光量との関係で1/512(秒)のシャッタス

ピードSSが設定される。なお、通常撮影、マクロ撮影のいずれにおいてもフラッシュを発光しない場合、シャッタースピードだけでは露光不足となるときは、AGC回路のゲインを調整して露光制御が行なわれる。

【0144】「F L調光」の欄は、内蔵フラッシュ5を発光した際の調光量を示している。「適正值」は、被写体輝度から算出される好適な調光量を示し、(適正值-ε (Ev))の表示は、その適正值よりε (Ev)だけ調光量を小さくするように適正值を補正することを示している。また、×印は、内蔵フラッシュ5の発光を行なわないことを示している。

【0145】「γ特性」の欄は、γ補正回路208において選択される図24のγ特性を示している。また、「フィルタ」の欄は、フィルタ部211fにおいて選択される図28及び図29に示すデジタルフィルタの特性を示している。

【0146】表2における「γ特性」及び「フィルタ」の欄の「X1/X2」の表示は、X1がフラッシュの調光に成功した場合の特性を示し、X2がフラッシュの調

光に失敗した場合の γ 特性を示している。「調光成功」とは、CCD303の積分時間（すなわち、シャッタースピード）SS内に調光回路304から発光停止信号STPが出力された場合のことであり、「調光失敗」とは、上記積分時間SS内に調光回路304から発光停止信号STPが出力されなかった場合のことである。

【0147】調光制御は、フラッシュの発光中にその発光量が所定の光量に達したとき、発光を強制的に停止してフラッシュの光量を調整するものであるから、正常に調光が行なわれる場合はCCD303の積分動作中に必ず調光回路304から発光停止信号STPが出力される。従って、発光停止信号STPの出力タイミングにより調光制御の成功／失敗を判別するようにしている。

【0148】また、調光制御の成功又は失敗により γ 特性及びフィルタ特性を変更しているのは、調光制御が失敗した場合は、撮像画像が光量不足の画像（全体的に暗い画像）となっているので、 γ 補正及びフィルタリング処理によりフラッシュの光量不足に基づく画質劣化を補正するためである。

【0149】例えば低輝度シーンで自動発光モード若しくは強制発光モードにより内蔵フラッシュ5を発光した場合、調光を失敗したときは、光量不足により全体的に暗い輪郭の不明瞭な画像となるので、調光が成功したときよりもコントラストが強く、暗部を引き締めるような γ 特性を選択する一方、調光が成功したときよりも輪郭強調を弱めるフィルタ特性を選択して、全体的に見やすい画質にするようにしている。

【0150】また、中輝度逆光シーンで自動発光モード若しくは強制発光モードにより内蔵フラッシュ5を発光した場合、調光を失敗したときは、光量不足により主被写体が黒っぽくなるとともに、背景に対する濃度バランスのアンバランスが強くなるので、背景のハイライト部の再現性を保持しつつ背景と主被写体とのコントラストを弱めるように、 γ 特性とフィルタ特性とを変更して上記画質の劣化を低減するようにしている。

【0151】中輝度通常シーンでは、標準的な撮影条件となるので、標準的な γ 特性①が選択され、高輝度シーンでは、全体に明るい画像となるので、ハイライト部の再現性を良好にするように、 γ 値の小さい特性③により γ 補正が行なわれる。

【0152】一方、表3における「 γ 特性」の欄の「X1/X2」の表示は、X1が自然画の被写体を撮影した場合の特性を示し、X2が文字画の被写体を撮影をした場合の γ 特性を示している。文字画の場合は、文字や図表の輪郭を強調して見易くするため、自然画よりもコントラストを強める γ 補正を行なうようにしたものである。従って、マクロ撮影において、撮影画像が文字画の場合は、図24の特性⑥により γ 補正することによりコントラストを強調するようにしている。なお、マクロモードにおいて文字画と自然画とを識別するようにして

いるのは、文字画の被写体は、通常、近接して撮影されることが多いからである。

【0153】自然画の場合は、通常撮影の場合とほぼ同様に γ 特性が選択されるが、中輝度通常シーンの自動発光モード及び発光禁止モードにおいては特性④により γ 補正される。マクロ撮影では、主被写体が大きく撮影され、通常撮影の場合に比して主被写体を構成する画素データの密度が高いので、暗黒部を引き締めて画像の鮮明化を図るものである。また、低輝度シーンの発光禁止モードにおいても特性④により γ 補正される。この場合も通常撮影の場合と同様に特性⑥により γ 補正すると、コントラストが強くなり過ぎ、却って画質が不自然となるので、特性④により標準的なコントラストが得られるようしている。

【0154】フィルタ特性は、通常撮影では、低輝度シーンを除いて標準的な特性が選択される。低輝度シーンのフラッシュ撮影で、輪郭強調を弱めるようにしているのは、 γ 補正でコントラストを強調するようにしているので、過度に堅調の画質とならないように、 γ 補正とのバランスを考慮したものである。また、マクロ撮影では、輪郭を強調するような特性が選択される。上記のようにマクロ撮影画像は、通常撮影画像に比して主被写体の解像度が高くなるので、輪郭強調を図って鮮明度の高い画質が得られるようにするためである。

【0155】上記のように、本実施の形態では、撮影シーン、フラッシュ発光の有無、フラッシュ発光量の適否等の種々の条件、より具体的には被写体の照明を行なう光線の状態に応じて γ 補正、フィルタリング処理等の撮影画像の画像処理の特性を極め細かく設定するようにしているので、好適な静止画の撮影画像を得ることができる。

【0156】次に、デジタルカメラ1の撮影モードにおける撮影制御について、図32～図34に示すフローチャートに従って説明する。

【0157】撮影制御は、主としてビューファインダ処理（図32、#2～#38）、撮影シーン判定処理（図33、#40～#54）、マクロ撮影における画像判定処理（図33、#56～#66）、露出制御（図34、#68～#88）及び画像処理（図34、#90～#100）から構成されている。

【0158】ビューファインダ処理は、LCD表示部10に被写体像を表示して撮影内容を視認できるようにする処理である。ビューファインダ処理においては、好適なシャッタースピードの調整も行なわれる。

【0159】撮影モードにおいては、まず、シャッタースピードSSが1/128(秒)に設定され（#2）、 $\gamma=0.45$ の γ 特性（図24の特性②）が設定された後（#4）、CCD303による露光が開始される（#6）。そして、所定の露光時間（SS=1/128(秒)）が経過すると（#8でYES）、CCD303

で撮像された画像信号が読み出され（#10）、信号処理回路313、A/D変換器205、WB回路D5及びγ補正回路208により所定の画像処理が行なわれた後（#12）、画像メモリ209に記憶される（#14）。画像メモリ209に記憶された画像データは、直ちに、画像メモリ210に読み出され、LCD表示部10にモニタ表示される（#16）。

【0160】統いて、図25に示すように、撮像画像を9個のブロックB(1)～B(9)に分割し、各ブロックB(i)（i=1, 2, … 9）毎にそのブロックを代表する輝度データBV(i)が算出される。輝度データBV(i)は、画像メモリ209からブロックB(i)に含まれるG（緑）の色成分の画素データGG(k, h)を読み出し、それらの画素データGG(k, h)の平均値を演算することにより算出される。

【0161】統いて、各輝度データBV(i)を所定のハイレベルの閾値BVH（例えば、256階調で200）と比較して閾値BVH以上の輝度データBV(i)を有するブロック数nHが算出される（#20）。また、各輝度データBV(i)を所定のローレベルの閾値BVL（例えば、256階調で50）と比較して閾値BVL以下の輝度データBV(i)を有するブロック数nLが算出される（#22）。

【0162】統いて、ブロック数nH, nLがそれぞれ所定のブロック数nR（例えば6個）以上であるか否かが判別され（#24, #28）、nH≥nRであれば（#24でYES）、撮像画像が全体的に明るすぎる（露光オーバーである）ので、シャッタースピードSSが1段小さい値に変更され（#26）、nL≥nRであれば（#28でYES）、撮像画像が全体的に暗すぎる（露光アンダーである）ので、シャッタースピードSSが1段大きい値に変更される（#30）。例えば、最初のコマの撮像時は、シャッタースピードSSが1/128（秒）に設定されているので、nH≥nRであれば、シャッタースピードSSは1/144（秒）に変更され、nL≥nRであれば、シャッタースピードSSは1/114（秒）に変更される（表1参照）。

【0163】統いて、フラグFRELが「0」にリセットされた後（#32）、#36に移行し、フラグFRELのセット状態が判別される。

【0164】一方、nH<nR及びnL<nRであれば（#24, #28でNO）、シャッタースピードSSは適正であるので、フラグFRELが「1」にセットされた後（#34）、#36に移行し、フラグFRELのセット状態が判別される。

【0165】そして、フラグFRELが「0」にリセットされていれば（#36でNO）、シャッタースピードSSを適正值に設定すべく、#6に戻り、フラグFRELが「1」にセットされていれば（#36でYES）、シャッタースピードSSは適正值に設定されているので、更

に、シャッタボタン9が押され、レリーズスイッチSRELがオンになっているか否かが判別され（#38）、レリーズスイッチSRELがオフ状態であれば（#38でNO）、#2に戻り、レリーズ待機状態となる（#2～#28, #34～#38のループ）。

【0166】上記フラグFRELはレリーズの可否を示すフラグで、「1」にセットされると、「レリーズ可」を示し、「0」にリセットされると、「レリーズ不可」を示す。シャッタースピードSSの変更処理を行なう場合は、シャッタースピードが適正でない（すなわち、露出制御値が不適切である）ので、レリーズを禁止するため、フラグFELは「0」にリセットされる。

【0167】CCD303では、1/30（秒）毎にフレーム画像が取り込まれるので、各フレーム画像毎に上記#2～#38の処理を行ない、シャッタースピードSSを初期値から1段ずつ増大若しくは減少してビューファインダ処理と同時にシャッタースピードSSの調整を行なうようしている。なお、#2～#38のループ処理によりシャッタースピードSSが更新的に大きい値に変更され、1/30（秒）を越えるときは、シャッタースピードSSは1/30（秒）に固定し、信号処理回路313内のAGC回路のゲインを調整して露出制御値を調整するようしている（#30）。

【0168】レリーズ待機状態において、シャッタボタン9が押され、レリーズスイッチSRELがオンになると（#38でYES）、露光に先立ち、まず、撮影シーン判定処理が行なわれる（#40～#54）。撮影シーン判定処理は、撮影シーンが「低輝度」、「中輝度通常」、「中輝度逆光」及び「高輝度」のいずれのシーンであるかを判定するものである。

【0169】低輝度、中輝度及び高輝度のシーン判定は、シャッタースピードSSの設定値により行なわれる。すなわち、シャッタースピードSSが、SS<1/1000（秒）、1/1000（秒）≤SS<1/30（秒）及びSS=1/30（秒）のいずれの範囲に設定されているかが判別され（#40, #42）、SS<1/1000（秒）であれば（#40でYES）、「高輝度シーン」と判別され（#44）、SS=1/30（秒）であれば、（#40でNO, #42でYES）、「低輝度シーン」と判別され（#46）、それぞれその判定結果がメモリ211dに記憶される。

【0170】また、1/1000（秒）≤SS<1/30（秒）であれば（#40, #42でNO）、中輝度シーンと判定され、更に、通常の順光シーンであるか、逆光シーンであるかの判定が行なわれる（#48～#54）。すなわち、周辺のブロックB(1)～B(4), B(6)～B(9)の輝度データBV(1)～BV(4), BV(6)～BV(9)の平均値を演算することにより周辺部の輝度データBV2が算出され（#48）、この輝度データBV1と中央部の輝度データBV1として設定したブロックB(5)の輝度データBV5が算出され（#49）、この輝度データBV5と輝度データBV1の差が算出され（#50）、この差が0.5以上であれば（#50でYES）、中輝度シーンと判定され（#52）、中輝度シーンと判定されなければ（#50でNO）、高輝度シーンと判定され（#54）。

タBV(5)との輝度差ΔBV(=BV2-BV1)が所定の閾値BV0(例えば、256階調において階調差50)を越えているか否かが判別される(#50)。

【0171】そして、輝度差ΔBV>BV0であれば(#50でYES)、周辺部が中央部より明るいので、「中輝度逆光シーン」と判定され、輝度差ΔBV≤BV0であれば(#508でNO)、中央部が周辺部より明るいか若しくは両者の輝度差が少ないので、「中輝度通常シーン」と判定され、これらの判定結果がメモリ211dに記憶される(#52, #54)。

【0172】撮影シーン判定処理が終了すると、スイッチSMACROがオン状態になっているか否かによりズームレバー304がマクロ位置PMIに設定されているか否かが判別され(#56)、マクロ位置PMIに設定されなければ(#56でNO)、#66に移行し、マクロ位置に設定されなければ(#56でYES)、マクロ撮影における画像判定処理が行なわれた後(#58~#64)、#66に移行する。

【0173】画像判定処理は、被写体が自然画と文字画のいずれであるかを判別する処理である。画像判定処理では、図35に示す「ヒストグラム解析」のサブルーチンにより、画像メモリ209に記憶されている撮影画像

$$E_A = \{(G_a(1)-G_{\text{GAVE}})^4 + (G_a(2)-G_{\text{GAVE}})^4 + (G_a(3)-G_{\text{GAVE}})^4 + \dots + (G_a(N-1)-G_{\text{GAVE}})^4 + (G_a(N)-G_{\text{GAVE}})^4\} / N \quad \dots (4)$$

【0176】続いて、レベルBの画素データの割合PBが50%以下であるか否かが判別され(#110)、PB>50%であれば(#110でNO)、撮影画像の輝度分布のピークは略中央部に位置し、分布の形状は図26の②に示す「1山分布」と推定されるので、フラグFBNPを「0」にリセットして(#118)、リターンする。なお、フラグFBNPは輝度分布の形状を示すフラグで、輝度分布の形状が上記「1山分布」の場合は「0」にリセットされ、図26の①に示す「2山分布」の場合は「1」にセットされる。

【0177】PB≤50%であれば(#110でYES)、更に、尤度EA, ECがそれぞれ所定の評価値E1, E2以下であるか否かが判別され(#112, #114)、EA≤E1、かつ、EC≤E2であれば(#112及び#114でYES)、輝度分布の低輝度側と高輝度側とにそれぞれ山の形を有し、分布の形状は「2山分布」と推定されるので、フラグFBNPを「1」にセットして(#116)、リターンする。

【0178】一方、尤度EA, ECのいずれかがEA>E1又はEC>E2であれば(#112でNO又は#114でNO)、輝度分布に山の形は存在し得るが、その山は低輝度側若しくは高輝度側のいずれかに偏っており、分布の形状は「2山分布」ではないと推定されるので、フラグFBNPを「0」にリセットして(#118)、リターンする。

の輝度分布が解析される。すなわち、画像メモリ209からG(緑)の色成分の全画素データGG(i, j)(i=1, 2, …n, j=1, 2, …m)が読み出され、これらの画素データGG(i, j)のヒストグラムが作成される(#102)。ヒストグラムは、例えば画素データGGの階級を1≤GG≤99, 100≤GG≤149及び150≤GG≤255の3種類に分類し、各階級の度数を算出することにより作成される。

【0174】続いて、1≤GG≤99, 100≤GG≤149及び150≤GG≤255の各階級をそれぞれ「レベルA」、「レベルB」、「レベルC」とすると、レベルBの画素数nBの全画素数nTに対する割合PB(=100·nB/nT)(%)が算出される(#104)。更に、レベルA及びレベルCの画素データについてそれぞれ尤度EA, ECが算出される(#106, #108)。なお、尤度EAは、レベルAに属する画素データをGG(r)(r=1, 2, …N)、GG(r)の平均値をGAVEとする、下記数(4)式で算出される。また、尤度ECも尤度EAと同様の演算方法で算出される。

【0175】

【数3】

【0179】続いて、輝度分布の解析が終了すると、図33に戻り、フラグFBNPのセット内容から被写体の輝度分布が「2山分布」であるか否かが判別され(#60)、輝度分布が「2山分布」であれば(#60でYES)、被写体は文字画と判別され(#62)、輝度分布が「1山分布」であれば(#60でNO)、被写体は自然画と判別され(#64)、これらの判別結果はメモリ211dに記憶される。

【0180】続いて、判別された撮影シーンと設定されているフラッシュ発光モードに基づき表1及び表2に示す所定のシャッタースピードSSが設定された後(#66)、露出制御が行なわれる(#68~#90)。この露出制御においては、フラッシュ発光時には調光制御が行なわれ、この調光結果に応じて特性が設定される。

【0181】露光が開始されると(#68)、内蔵フラッシュ5の発光が行なわれるか否かが判別される(#70)。この判別は、FLモード設定スイッチ11によるフラッシュ発光モードの設定状態、自動発光モードにおいては、被写体輝度に基づくフラッシュ発光の判定(説明省略)の結果に基づいて行なわれる。

【0182】内蔵フラッシュ5を発光する場合は(#70でYES)、更に、マクロ撮影における低輝度シーンの自動発光モードによるものであるか否かの判別が行なわれ(#72)、マクロ撮影における低輝度シーンの自動発光モードによるものでなければ(#72でNO)、

表1及び表2に示すように、撮影シーン及びフラッシュ発光モードに応じた所定の調光量が設定されて内蔵フラッシュ5の発光及び調光制御が行なわれ（#74、#76）、マクロ撮影における低輝度シーンの自動発光モードによるものであれば（#72でYES）、例えばガイドナンバーGNo.=2の固定の発光量で内蔵フラッシュ5が発光される（#78）。マクロ撮影における低輝度シーンの自動発光モードによる内蔵フラッシュ5の発光で、発光量を固定しているのは、被写体距離が短く、かつ、低輝度であるため、固定の発光量で被写体を適切に照明することができるからである。

【0183】一方、内蔵フラッシュ5を発光しない場合は（#70でNO）、上記#72～#78の処理を行なうことなく、露光が継続される。

【0184】そして、所定のシャッタースピードSSが経過し、露光が終了すると（#80でYES）、調光制御が行なわれたか否かが判別され（#82）、調光制御が行なわれた場合は（#82でYES）、更に、露光中に調光回路304から発光停止信号STOPが出力されたか否かにより調光制御が成功したか否かの判別が行なわれ（#84）、その判別結果が記憶される（#86、#88）。この判別結果の記憶は、例えばフラグにより行なわれ、調光制御が成功したときは、フラグが「1」にセットされ、調光制御が失敗したときは、フラグが「0」にリセットされる。

【0185】露出制御が終了すると、続いて、撮像画像の処理が行なわれる。すなわち、撮影シーン、フラッシュ発光モード、調光制御の成功／失敗及び自然画／文字画の判別結果に基づき、表1及び表2に示す所定のγ特性及びフィルタ特性が設定される（#90）。続いて、CCD303で撮像された画像のデータが読み出され（#92）、信号処理回路313、A/D変換器205、WB回路D5及びγ補正回路208により所定の画像処理が行なわれた後（#94）、画像メモリ209に記憶される（#96）。

【0186】画像メモリ209に記憶された画像データは、直ちに、画像メモリ210に転送され、LCD表示部10にモニタ表示される（#98）。また、画像メモリ209に記憶された画像データから記録用の所定の画像データが生成され、この画像データをICカード18に転送して撮像画像の記録が行なわれる（#100）。すなわち、画像メモリ209に記憶された画像データからサムネイル画像の画像データ（画素データ数を1/64に間引いた画像データ）が生成され、この画像データがICカード18に記録される。また、画像メモリ209に記憶された全画像データに対して所定のデジタルフィルタによりフィルタリング処理を施した後、設定された圧縮率KでJPEG方式により圧縮して記録用の本画像の画像データが生成され、この画像データがICカード18に記録される。

【0187】そして、画像データのICカード18への記録により撮影動作が終了し、次の撮影を行なうべく、#2に戻る。

【0188】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮影画像のモニタ表示が可能なデジタルカメラにおいて、第1の特性でγ補正した撮像画像は表示手段にモニタ表示し、第2の特性でγ補正した撮像画像は記録手段に記録するようにし、撮像画像の目的に応じてγ補正の特性を変更するようにしたので、撮像画像の目的とする表示装置のγ特性が異なる場合も好適な画質の再生画像を得ることができる。

【0189】また、記録手段に記録された画像を表示手段に表示するときは、記録手段から読み出した画像信号のγ特性を第3の特性で補正して第1の特性で補正されたγ特性となるようにしたので、表示手段への表示用の撮像画像と異なる特性でγ補正された記録画像を好適な画質で表示手段に再生表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルカメラの正面図である。

【図2】本発明に係るデジタルカメラの背面図である。

【図3】本発明に係るデジタルカメラの上面図である。

【図4】本発明に係るデジタルカメラの右側面図である。

【図5】本発明に係るデジタルカメラの底面図である。

【図6】撮像部の内部光像を示す図である。

【図7】電源電池及びICカードの蓋を開放した状態を示す図である。

【図8】電源電池及びICカードの各装填室の配置の第1の例を示す図である。

【図9】カメラ本体の斜視図である。

【図10】撮像部と接続板との接続機構を説明するための斜視図である。

【図11】ロック解除レバーの構造を示す要部断面図である。

【図12】接続板ユニットの構造を示す分解斜視図である。

【図13】摺動リングの平面図である。

【図14】接続板が回転基準位置にあることを検出してメイン電源をオフにするスイッチの検出状態を示す要部断面図である。

【図15】接続板が正面撮像位置にあることを検出するスイッチの検出状態を示す要部断面図である。

【図16】カメラ本体に対する撮像部の回転軸の位置を示す右側面図である。

【図17】カメラ本体に対する撮像部の回転軸の位置を示す正面図である。

【図18】撮像部とカメラ本体とを接続する接続ケーブルの外観図である。

【図19】接続ケーブルの撮像部内の回路構成を示す図

である。

【図20】画像信号の波形を示す図で、(a)は接続ケーブルの入力端の画像信号の波形図、(b)はバッファ回路を有する接続ケーブルの出力端の画像信号の波形図、(c)はバッファ回路を有しない接続ケーブルの出力端の画像信号の波形図である。

【図21】本発明に係るデジタルカメラのブロック図である。

【図22】ケーブル接続時とケーブル非接続時におけるA/D変換器に入力される画像信号とA/D変換用クロックの波形図である。

【図23】レベル変換テーブルの特性を示す図である。

【図24】γ補正テーブルのγ特性を示す図である。

【図25】画像メモリの各画素データの記憶位置を示す図である。

【図26】輝度データのヒストグラムにおける文字画と自然画との相違を示す図である。

【図27】ICカードの記憶領域の構成を示す図である。

【図28】圧縮率K=1/8におけるフィルタリング処理のフィルタ演算式の一例を示す図で、(a)は標準的な輪郭強調補正の場合、(b)は標準に対して輪郭強調を1段階弱めるの場合、(c)は標準に対して輪郭強調を2段階弱める場合、(d)は標準に対して輪郭強調を1段階強める場合、(e)は標準に対して輪郭強調を2段階強める場合、のフィルタ演算式の図である。

【図29】圧縮率K=1/20におけるフィルタリング処理のフィルタ演算式の一例を示す図で、(a)は標準的な輪郭強調補正の場合、(b)は標準に対して輪郭強調を1段階弱める場合、(c)は標準に対して輪郭強調を2段階弱める場合、(d)は標準に対して輪郭強調を1段階強める場合、(e)は標準に対して輪郭強調を2段階強める場合、のフィルタ演算式の図である。

【図30】フィルタリング処理の演算方法を表す図である。

【図31】撮像部が接続ケーブルを介してカメラ本体部に接続されている場合のフィルタ演算式の一例を示す図で、(a)は圧縮率=1/8の場合の図、(b)は圧縮率=1/20の場合の図である。

【図32】撮影モードにおける撮影制御のフローチャートである。

【図33】撮影モードにおける撮影制御のフローチャートである。

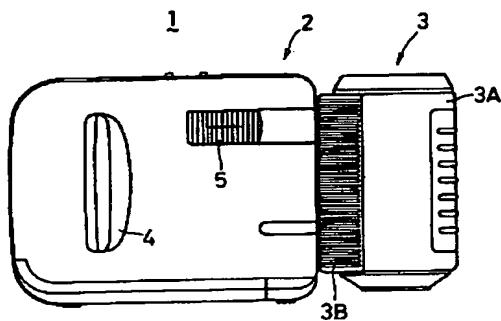
【図34】撮影モードにおける撮影制御のフローチャートである。

【図35】ヒストグラム解析のサブルーチンのフローチャートである。

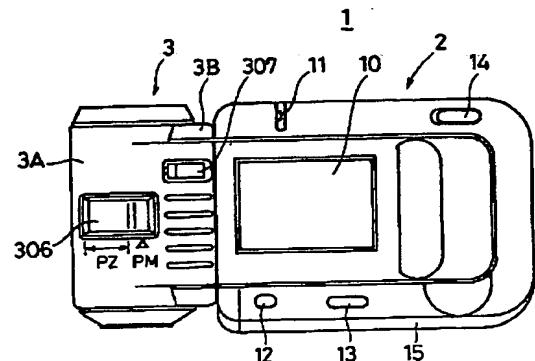
【符号の説明】

- 1 デジタルカメラ
- 2 カメラ本体部
- 201 基準クロック発生回路
- 202 T・Gクロック発生回路
- 203 A/Dクロック発生回路
- 204 遅延回路
- 205 A/D変換器
- 206 黒レベル補正回路
- 207 WB回路
- 208 γ補正回路(第1、第2のγ補正手段)
- 209, 210 画像メモリ
- 211 制御部(再生手段)
- 211f フィルタ部
- 211g 記録画像生成部
- 211h 再生画像生成部(第3のγ補正手段)
- 3 撮像部
- 301 マクロズームレンズ
- 302 撮像回路
- 303 CCDエリアセンサ(撮像手段)
- 313 信号処理回路
- 314 タイミングジェネレータ
- 4 グリップ部
- 5 内蔵フラッシュ
- 6 UPスイッチ
- 7 DOWNスイッチ
- 8 消去スイッチ
- 9 シャッタボタン
- 10 LCD表示部(表示手段)
- 11 FLモード設定スイッチ
- 12 圧縮率設定スイッチ
- 13 接続端子
- 14 撮影/再生モード設定スイッチ
- 15 蓋
- 16 電池装填室
- 17 カード装填室
- 18 ICカード(記録媒体)
- 23 接続板
- 29, 30 スイッチ
- 32 接続ケーブル
- 321 ケーブル
- 322 接続部
- 323 接続部
- 33 バッファアンプ
- 34 増幅回路
- S MACRO, S MAIN, S CPOS スイッチ
- S REL, S P/R, S UP, S DOWN, S FL, S DEL, S COMP
スイッチ

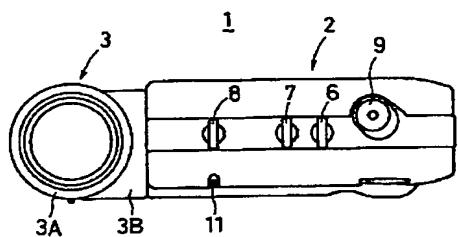
【図1】



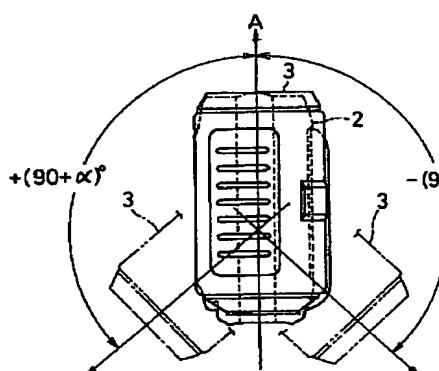
【図2】



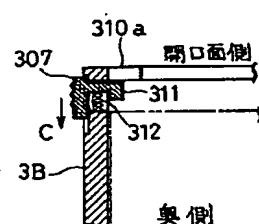
【図3】



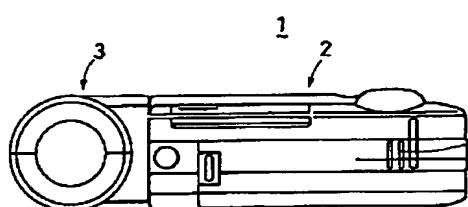
【図4】



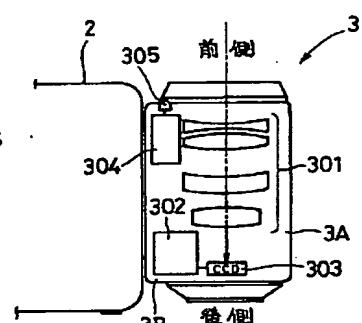
【図11】



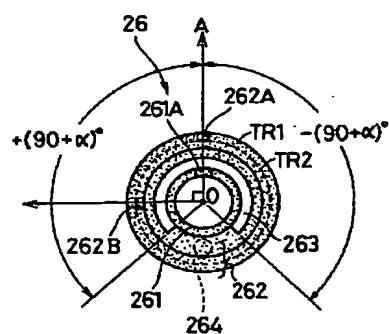
【図5】



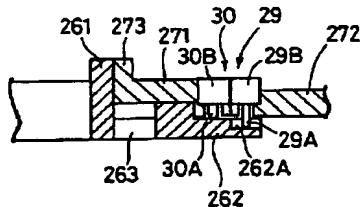
【図6】



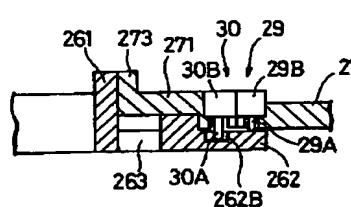
【図13】



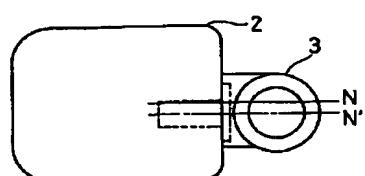
【図14】



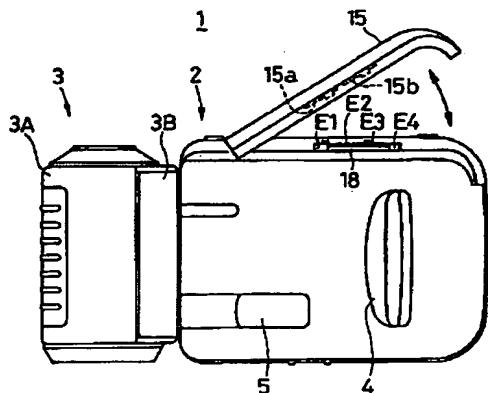
【図15】



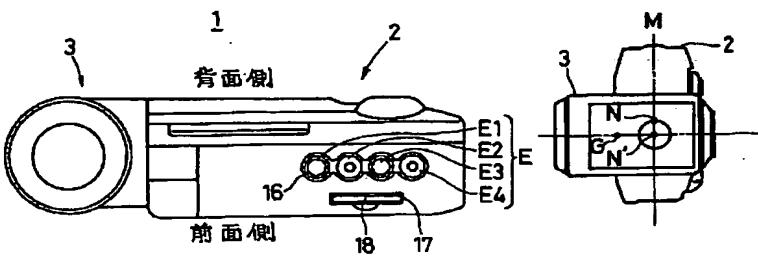
【図17】



【図7】

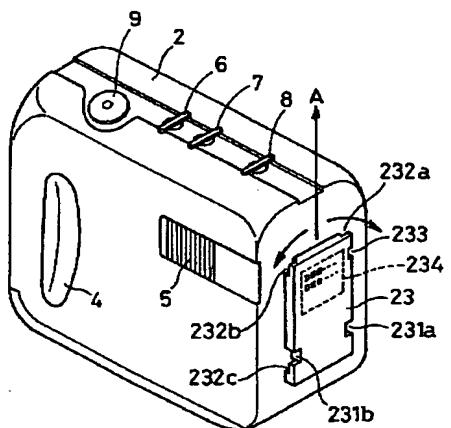


〔図8〕

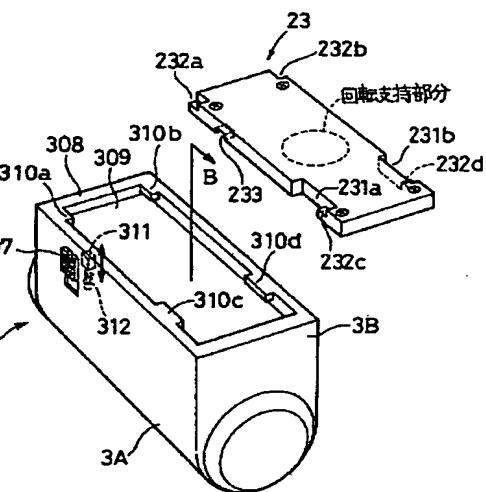


【図16】

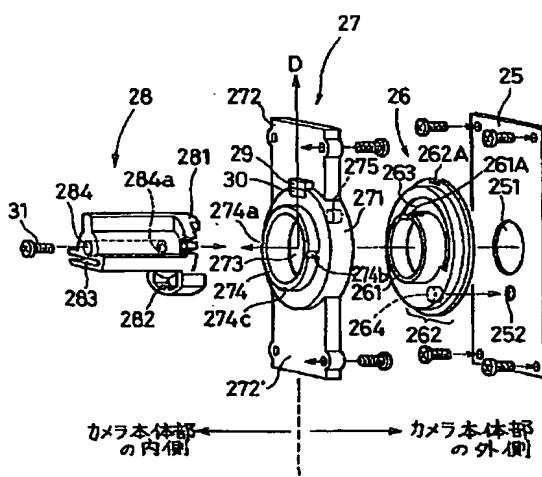
【図9】



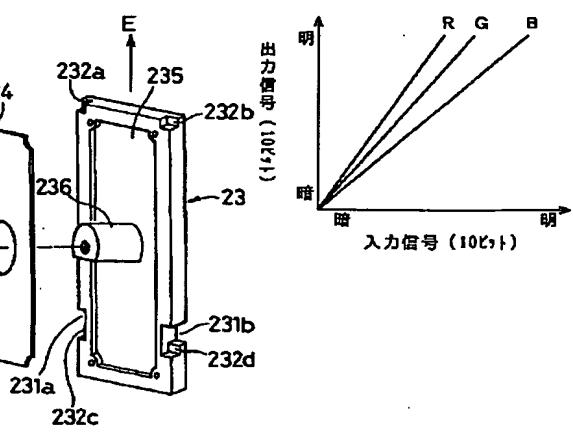
【図10】



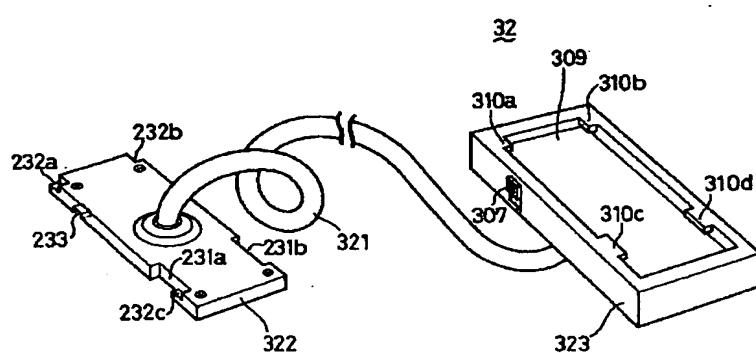
【図12】



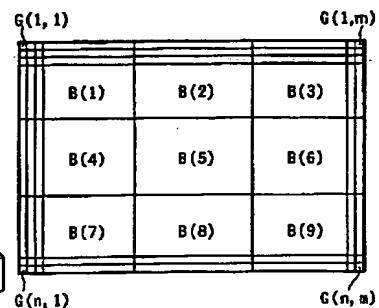
[图23]



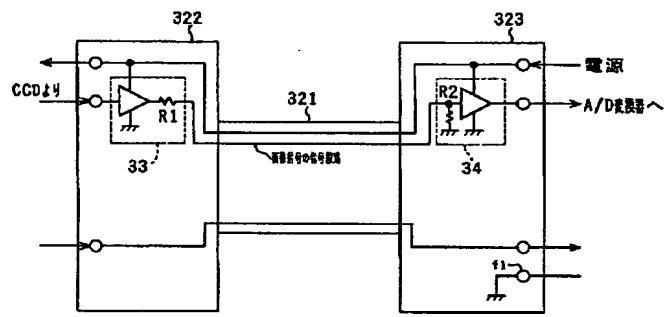
【図 18】



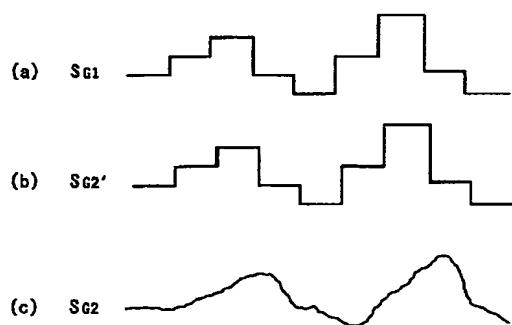
【図 25】



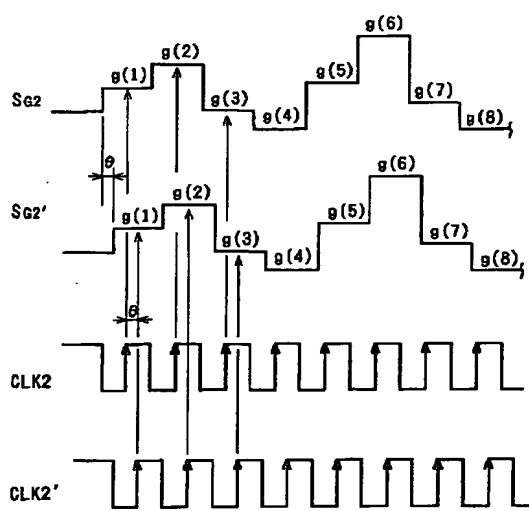
【図 19】



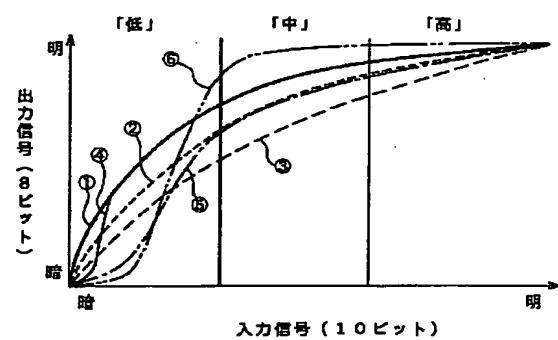
【図 20】



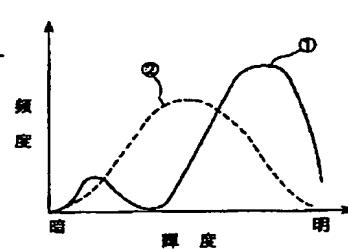
【図 22】



【図 24】



【図 26】

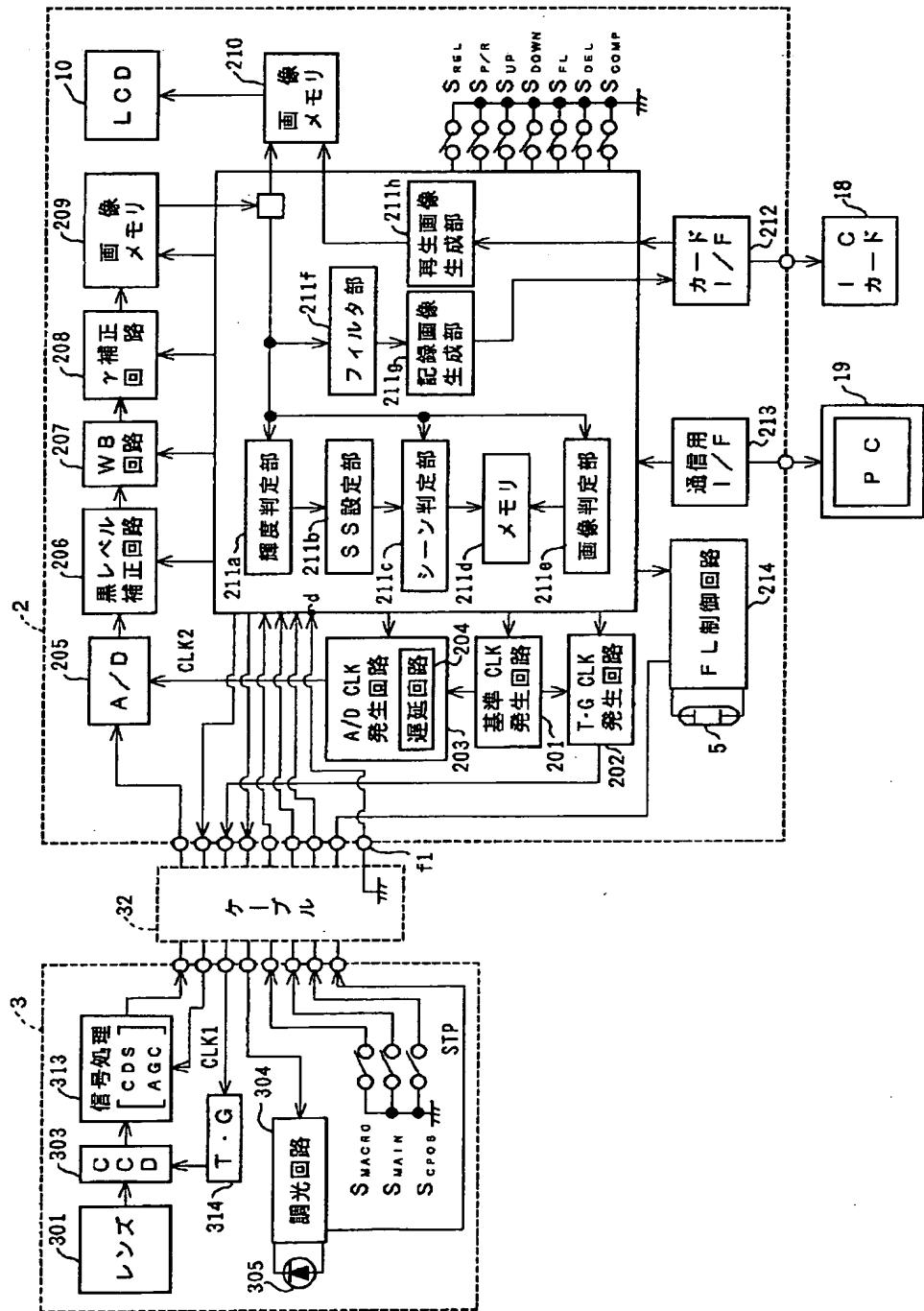


【図 30】

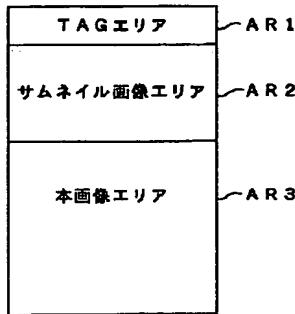
	j-2	j-1	j	j+1	j+2
i+2		A15	A10	A16	
i+1	A14	A9	A2	A3	A17
i	A13	A8	A1	A4	A11
i-1	A21	A7	A6	A5	A18
i-2		A20	A12	A19	

$\times (1/8)$

【図21】



【図27】



【図28】

(a) 輪郭補正 標準				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-2	2 1	-2	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/6)$

(b) 輪郭補正 弱				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-2	2 2	-2	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/6)$

(c) 輪郭補正 強弱				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-2	2 3	-2	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/7)$

(d) 輪郭補正 強				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-2	2 0	-2	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/4)$

(e) 輪郭補正 強強				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-2	1 0	-2	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/3)$

【図29】

(a) 輪郭補正 標準				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-2	3 0	-2	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/6)$

(b) 輪郭補正 弱				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-2	3 1	-2	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/7)$

(c) 輪郭補正 強弱				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-2	3 2	-2	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/8)$

(d) 輪郭補正 強				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-2	2 9	-2	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/5)$

(e) 輪郭補正 強強				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-2	1 9	-2	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/4)$

【図31】

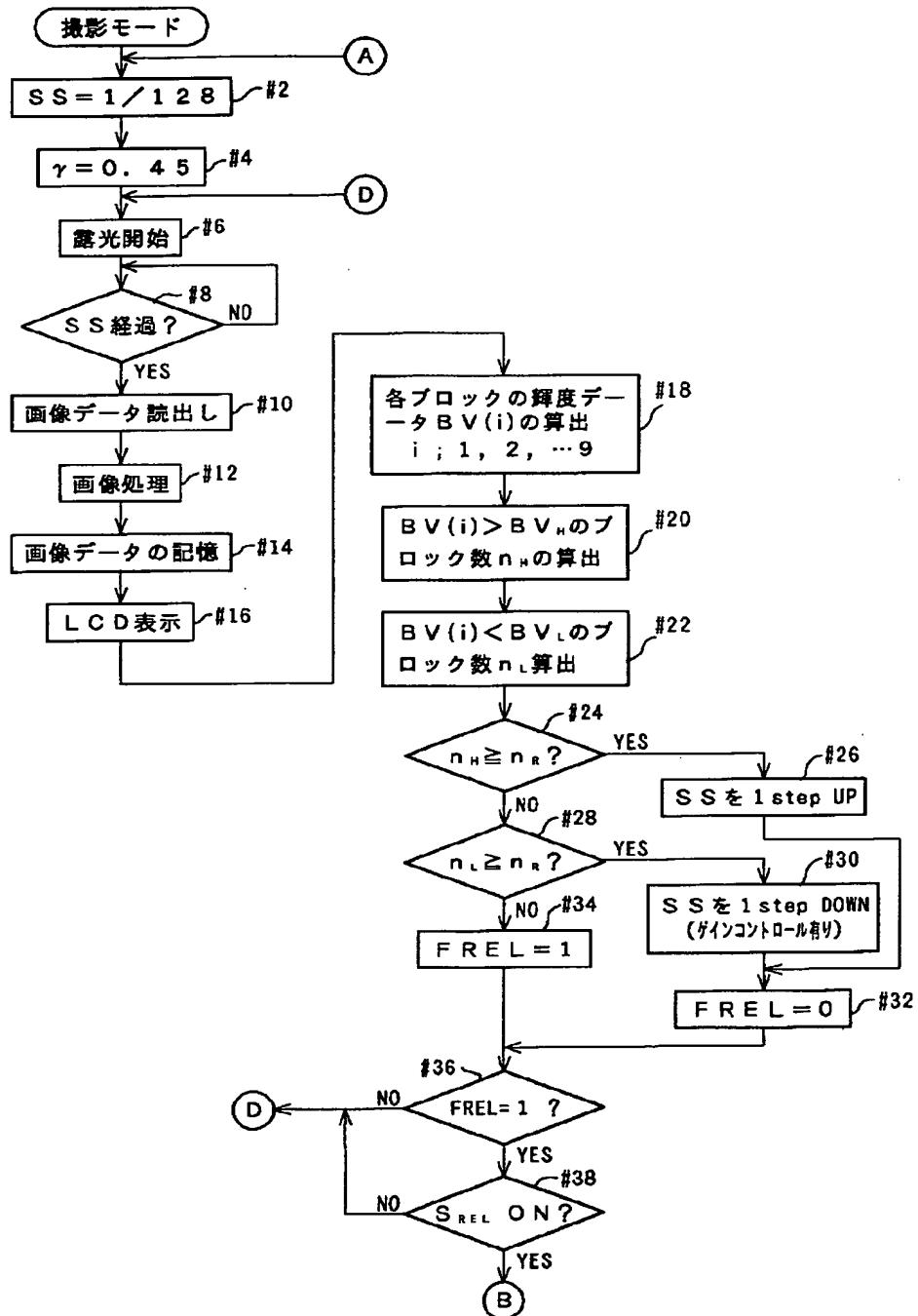
(a) ケーブル接続で圧縮率K=1/8の場合 輪郭補正 標準				
	-1			
-1	-2	-1		
-1	-3	2 1	-3	-1
-1	-2	-1		
	-1			

$\times (1/3)$

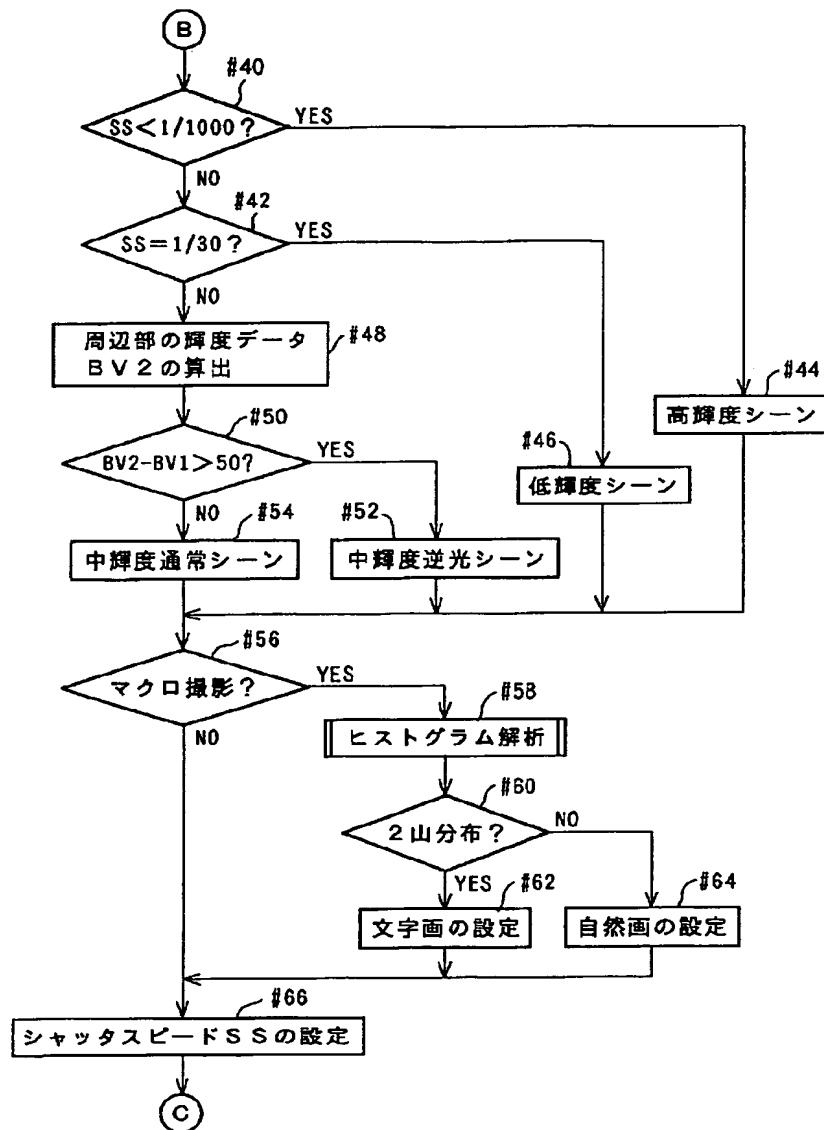
(b) ケーブル接続で圧縮率K=1/20の場合 輪郭補正 標準				
	-1	-1	-1	
-1	-1	-2	-1	-1
-1	-3	3 0	-3	-1
-1	-1	-2	-1	-1
	-1	-1	-1	

$\times (1/4)$

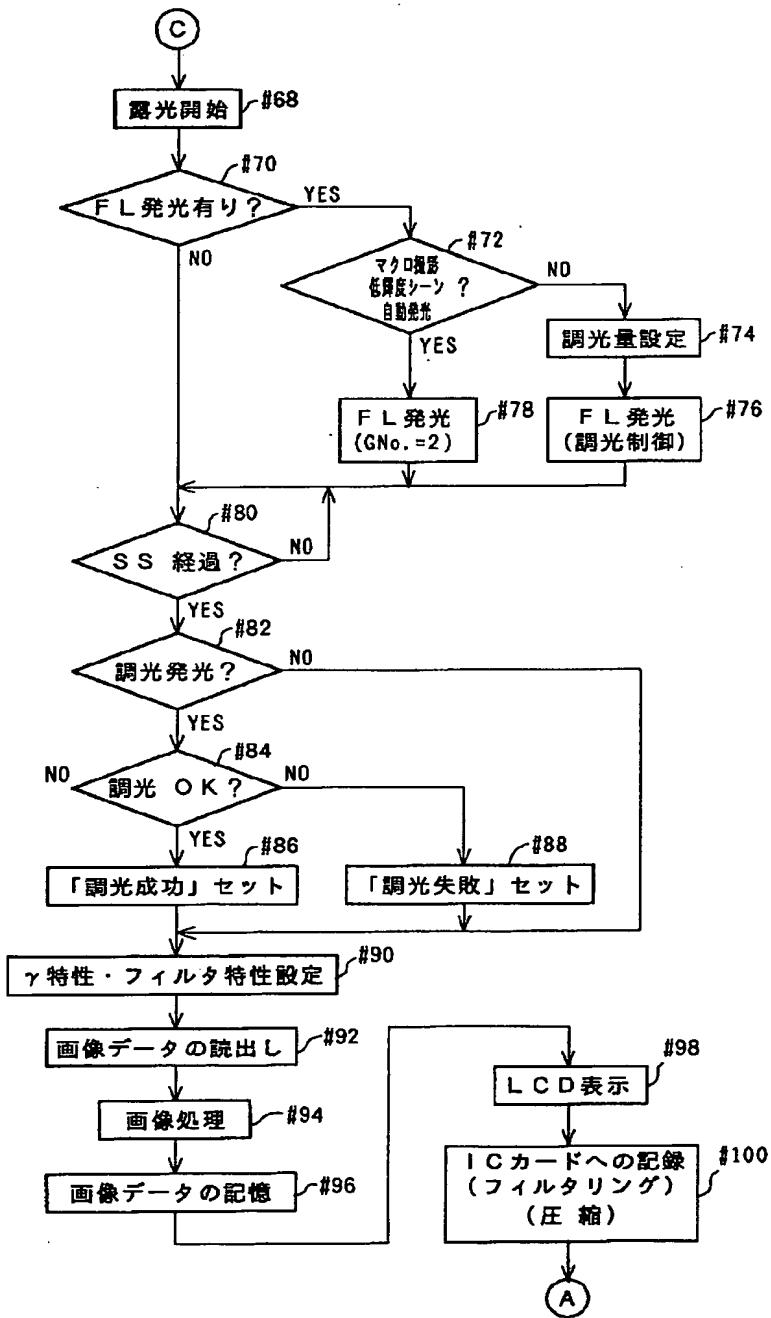
【図32】



【図33】



【図34】



【図35】

